



**Márcio Daniel Carreira  
da Silva**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA  
CONTROLO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO**



**Márcio Daniel Carreira  
da Silva**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA  
CONTROLO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO**

Relatório de Projecto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica da Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais, irmão e namorada.

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira**

Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Henriqueta Dourado Eusébio Sampaio da Nóvoa**

Professora Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos**

Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

Aos meus pais pela educação e formação que me proporcionaram.

Ao meu irmão e à minha namorada pelo constante apoio e em especial pelo incentivo nos momentos mais difíceis desta etapa.

À Roca – Comércio e Cerâmica S.A., a oportunidade facultada para desenvolver este projecto e a todos os colaboradores que se disponibilizaram para me acompanhar e ajudar a transpor obstáculos ao longo de oito meses de estágio.

À Universidade de Aveiro, em especial à Professora Doutora Ana Luísa Ramos pelo acompanhamento, motivação e paciência ao longo do projecto.

**palavras-chave**

Custeio, Custos de Produção, Ferramentas de Gestão, Previsão.

**resumo**

O presente trabalho teve como objectivo o desenvolvimento e implementação de uma ferramenta para controlar os custos de produção destinada à Direcção Industrial da ROCA Comércio e Cerâmica S.A. O desafio consistia em desenvolver uma ferramenta que indicasse os custos por tipo de produto produzido e efectuasse previsões relativas aos custos de produção.

Numa primeira fase estudou-se o processo produtivo da empresa e analisaram-se os fluxos de comunicação de dados existentes relativamente à produção e aos custos incorridos. Posteriormente, de acordo com os dados disponíveis e funcionalidades desejadas desenhou-se e implementou-se a ferramenta informática para controlo de custos, cumprindo com os objectivos traçados.

.

**keywords**

Costing, Forecast, Management Tools, Production Costs

**abstract**

The objective of the present work was the development and implementation of a tool to control production costs in order to support the work of the Industrial Direction of ROCA Comércio e Cerâmica S.A.. The challenge was to develop a tool to indicate the costs by product type and to predict production costs.

Initially the company's production process was analyzed as well as the communication flows of existing data on production and incurred costs. Then, according to available data and desired features, the tool for costs control was designed and implemented, complying with the goals initially defined.

# Índice

1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento .....	1
1.2 Objectivos .....	1
1.3 Estrutura .....	2
2. Revisão da Literatura .....	3
2.1 Gestão de Operações .....	3
2.2 Gestão de Custos .....	5
2.2.1 Definição, Âmbito e Objectivos da Contabilidade .....	5
2.2.2 Contabilidade de Gestão <i>versus</i> Contabilidade Financeira.....	6
2.2.3 Custos de Produção .....	8
2.2.4 Comportamento dos Custos .....	9
2.2.5 Apuramento dos Custos de Produção dos Produtos.....	13
2.2.6 Formas de Estimar Custos .....	19
2.3 Sistemas de Informação.....	21
3. Apresentação do Caso de Estudo .....	27
3.1 O Grupo ROCA.....	27
3.2 Roca <i>Loves the Planet</i> .....	28
3.2.1 Produtos Roca .....	29
3.2.2 Processos de Produção Sustentáveis.....	30
3.2.3 Fundação <i>We are Water</i> .....	30
3.3 Roca - Comércio e Cerâmico S.A. ....	31
3.3.1 Processo Produtivo.....	32
3.4 Objectivos do Projecto e Metodologia.....	35
4. Desenvolvimento da Ferramenta .....	37
4.1 Análise da Comunicação de Consumos e Custos.....	37
4.2 Análise de Indicadores de Consumo e Produção.....	38
4.3 Desenho da Ferramenta.....	40
4.4 Apresentação da Ferramenta.....	42



4.4.1 Fase I – Preenchimento dos Dados de Entrada .....	43
4.4.2 Fase II – Análise .....	49
5. Conclusões .....	55
5.1 Reflexão sobre o trabalho realizado .....	55
5.2 Desenvolvimentos Futuros .....	55
Referências Bibliográficas .....	57

## Índice de Figuras

Figura 1 - Áreas Funcionais Básicas de uma Organização .....	3
Figura 2 - Processo de Criação de Valor .....	4
Figura 3 - Informação Requerida em função do Nível de Gestão.....	6
Figura 4 - Quadro de Conceitos de Custos .....	8
Figura 5 - Componentes do Custo de Produção .....	9
Figura 6 - Custos Fixos Totais e Unitários.....	10
Figura 7 - Custos Variáveis Totais e Unitários .....	10
Figura 8 - Intervalo Relevante de Linearidade.....	11
Figura 9 - Esquema de Custos Directos .....	11
Figura 10 - Esquema de Custos Indirectos .....	12
Figura 11 - Nível de Sofisticação no Apuramento dos Custos.....	14
Figura 12 - Diferente Tratamento dos Custos .....	14
Figura 13 - Exemplo de Folha de Obra.....	15
Figura 14 - Esquema de Processo por Fases .....	16
Figura 15 - Esquema do Método Indirecto.....	17
Figura 16 - Esquema de Custeio Baseado em Actividades .....	18
Figura 17 - Exemplo da Análise do Centro de Custo da Actividade Compras .....	18
Figura 18 - Esquema de CBA envolvendo Componentes de Produtos.....	19
Figura 19 - Níveis dos Sistemas de Informação.....	22
Figura 20 - Interacção dos <i>Stakeholders</i> nos SI.....	24
Figura 21 - Logótipo Roca <i>Loves the Planet</i> .....	28
Figura 22 - Lavatório-Sanita Roca W+W .....	30
Figura 23 - Logótipo da Fundação <i>We are Water</i> .....	30
Figura 24 - Localização Roca Comércio e Cerâmica S.A. ....	31
Figura 25 - Instalações da Roca Comércio e Cerâmica S.A.....	32

Figura 26 - Fluxograma do Processo Produtivo .....	32
Figura 27 - Oleira a dar acabamento à peça em Convencional.....	33
Figura 28 - Oleiro a desmoldar a peça da Máquina de Pressão.....	33
Figura 29 - Vidragem de Peças em Carrossel.....	34
Figura 30 - Controlo em Escolha Final .....	34
Figura 31 - Folhas de Cálculo do Monitor de Custos .....	43
Figura 32 - Dados de Entrada: Entradas em Armazém .....	43
Figura 33 - Dados de Entrada: Pesos.....	44
Figura 34 - Dados de Entrada: Tempos Olaria.....	44
Figura 35 - Dados de Entrada: Tempos de Vidragem.....	45
Figura 36 - Dados de Entrada: Tempos Fornos .....	45
Figura 37 - Dados de Entrada: Tempos Escolha.....	45
Figura 38 - Dados de Entrada: Capacidade de Transporte .....	46
Figura 39 - Dados de Entrada: Custos de matérias .....	46
Figura 40 - Dados de Entrada: Encargos com mão-de-obra .....	47
Figura 41 - Dados de Entrada: Gastos Diversos .....	47
Figura 42 - Dados de Entrada: Custos do Gás.....	48
Figura 43 - Dados de Entrada: Custos de Energia Eléctrica.....	48
Figura 44 - Dados históricos para Previsão.....	48
Figura 45 - Composição e evolução do custo de produção .....	49
Figura 46 - Análise de variação .....	49
Figura 47 - Custos por tipo de peça.....	50
Figura 48 - Evolução dos vários componentes do custo de produção .....	50
Figura 49 - Evolução do componente Gás e Composição do Custo Acumulado.....	50
Figura 50 - Divisão detalhada dos custos imputados aos produtos.....	51
Figura 51 - Custos de Gás em detalhe .....	52
Figura 52 - Gráfico de Custos com Pasta e Função de Regressão obtida.....	52
Figura 53 - Gráfico de custos com Mão-de-Obra e Função de Regressão obtida .....	53
Figura 54 - Gráfico de custos com Gás e Função Regressão obtida .....	53
Figura 55 - Calculadora de Peso .....	53
Figura 56 - Calculadora de Previsões.....	54

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Contabilidade Financeira <i>versus</i> Contabilidade de Gestão .....	7
Tabela 2 - Tipos de SI segundo o Nível de Gestão.....	23
Tabela 3 - Tempos de Acabamento na Olaria .....	38
Tabela 4 - Tempos de Vidragem.....	38
Tabela 5 - Capacidade dos Carros de Transporte .....	39
Tabela 6 - Contadores de Gás de Leiria 1 .....	40
Tabela 7 - Bases de Imputação das Matérias .....	41
Tabela 8 - Bases de Imputação da Mão-de-Obra .....	41
Tabela 9 - Bases de Imputação do Gás Consumido .....	41
Tabela 10 - Bases de Imputação da Energia Eléctrica Consumida .....	41
Tabela 11 - Bases de Imputação de Manutenção e Outros Gastos .....	42

# 1. Introdução

## 1.1 Enquadramento

O presente projecto figura-se como prova requerida para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Universidade de Aveiro. É o culminar de um estágio curricular de oito meses na empresa ROCA Comércio e Cerâmica S.A. situada em Leiria e que se dedica à produção de louça sanitária.

Este projecto teve como objectivo o desenvolvimento de uma ferramenta informática para controlo, monitorização e previsão dos custos de produção destinada à direcção industrial da empresa.

De forma a conseguir gerir as operações de uma unidade industrial é necessário conhecer, detalhadamente, os produtos, os processos produtivos, as matérias-primas, os modos de operação, entre outros. É também crucial conhecer onde, como e com que finalidade são consumidos os diversos recursos que lhe estão associados.

Dispondo de um *mix* de produção diversificado, é igualmente importante compreender as diferenças de produção entre os produtos a vários níveis e de que forma essas diferenças se irão repercutir nos custos de produção dos mesmos. É essencial portanto identificar e controlar os custos de forma a manter as empresas sustentáveis.

## 1.2 Objectivos

Na óptica já referida de identificação e controlo de custos produtivos, o projecto realizado em ambiente industrial na Roca Cerâmica e Comércio, S.A. teve como principal objectivo o desenvolvimento de uma ferramenta informática que permitisse visualizar informações relevantes acerca dos custos de produção associados a cada tipo de produto produzido na empresa, bem como auxiliar na previsão dos custos de produção, de acordo com a realidade da empresa. Pretendia-se uma ferramenta cuja operação não fosse demasiado complexa e morosa de forma a evitar ao máximo trabalho adicional dos intervenientes na mesma, e que fosse prática o suficiente para o utilizador final, o Director Industrial da empresa, retirar dela informação útil de forma prática e atempada.

## 1.3 Estrutura

Neste relatório pretende-se após este primeiro capítulo introdutório, apresentar o enquadramento teórico (Capítulo 2) fazendo uma revisão da literatura sobre as temáticas principais que orientaram o trabalho: a gestão de operações (o âmbito em que o mesmo foi realizado), a gestão de custos (orientada para a contabilidade de gestão) e os sistemas de informação (uma vez que o objectivo deste projecto é não mais que desenvolver uma ferramenta informática).

O Capítulo 3 é dedicado à apresentação do caso de estudo, onde é apresentado inicialmente o grupo Roca, a sua história e políticas comuns às empresas que o compõem, seguindo-se a apresentação da empresa onde se desenvolveu o projecto, a Roca – Comércio e Cerâmica S.A., a sua forma de funcionamento, produtos fabricados, mapeamento de actividades, fluxos de produção, e recursos que lhe estão associados. No final deste capítulo são descritos os principais objectivos do projecto e metodologia seguida.

No Capítulo 4 apresenta-se a ferramenta desenvolvida. Numa primeira parte indicam-se as razões que definiram a sua forma e de seguida apresenta-se como a mesma foi implementada mostrando o *software* desenvolvido com dados da produção do ano estudado.

Por fim, o quinto capítulo destina-se às conclusões, com uma reflexão sobre o projecto desenvolvido e algumas sugestões para futuros desenvolvimentos.

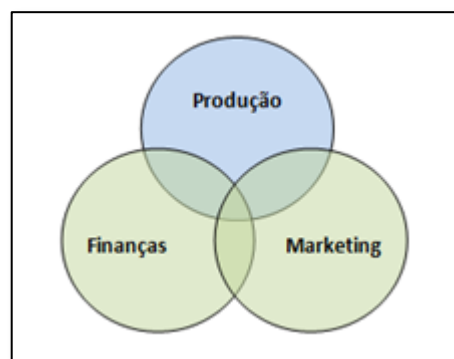
## 2. Revisão da Literatura

### 2.1 Gestão de Operações

A gestão de operações também vulgarmente designada por gestão de produção, está presente nas organizações nas suas diversas áreas funcionais e abrange diversas áreas temáticas. O pessoal afecto à área da gestão de operações está envolvido desde o *design* do produto (bem ou serviço) passando pelo processo de selecção e gestão da tecnologia, planeamento de localizações, à melhoria contínua. As operações incluem muitas actividades inter-relacionadas como previsões, planeamento de capacidade, motivação de colaboradores, planeamento de tarefas, gestão de stocks, garantia de qualidade, entre muitas outras.

Quer a organização produza bens ou preste serviços, há um conjunto de tarefas que têm que ser levadas a cabo com o objectivo de suprir as necessidades dos clientes cumprindo os critérios de qualidade desejados e correspondendo assim às expectativas.

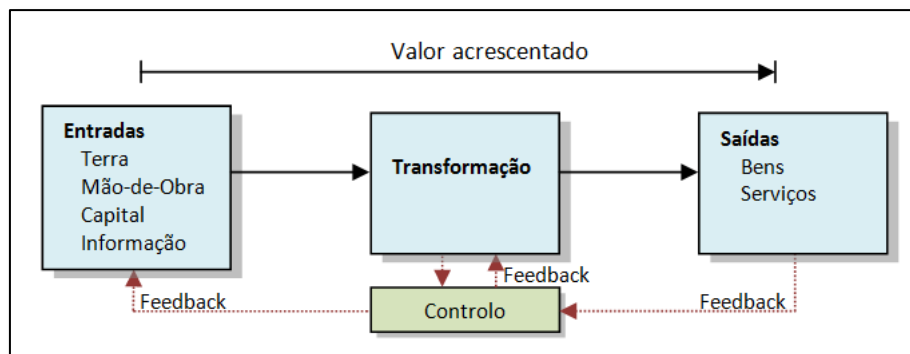
Uma organização é tipicamente composta por três áreas funcionais básicas: as finanças, o *marketing* e a produção (Figura 1). Independentemente do ramo onde opera, cada área tem as suas funções específicas mas devem funcionar de forma integrada.



**Figura 1 - Áreas Funcionais Básicas de uma Organização**  
Fonte: Stevenson, 2005 (adaptado)

O sucesso da organização depende não só da forma como cada área opera mas também de como estão a operar entre si as diferentes áreas funcionais. Pretende-se que sejam promovidas sinergias positivas com vista ao bem comum, a prosperidade da empresa.

Na secção produtiva é onde se encontram as actividades directamente relacionadas com a produção de bens ou prestação de serviços. É o núcleo da maioria das empresas e a base da sua criação. É o principal responsável por produzir os bens e prestar os serviços oferecidos pela organização, e cabe à gestão de operações gerir esse núcleo. A essência da função Operações é acrescentar valor ao longo do processo de transformação (Figura 2).



**Figura 2 - Processo de Criação de Valor**  
**Fonte: Stevenson, 2005 (adaptado)**

À área financeira competem as actividades relacionadas com o assegurar, a preços favoráveis, os recursos necessários à organização. As finanças e a produção cooperam trocando informação em actividades como: orçamentação, análise de propostas de investimento e provisão de fundos para a produção.

O *marketing* é o responsável pela publicidade, venda, colocação de preços e promoção dos bens e serviços da organização. É também da sua responsabilidade fazer estudos de mercado, avaliar as necessidades dos clientes e comunicá-las ao pessoal das operações. As Operações necessitam de informação acerca da procura a curto e médio prazo para planearem compras de materiais e agendamentos de produção. A secção operacional para investigação e desenvolvimento recebe informação relativamente à melhoria dos bens e serviços actuais e desenvolvimento de novos. O *marketing* e a produção devem trabalhar juntos no que concerne a alterações de *design* e desenvolvimento de novos produtos.

Além destas 3 áreas funcionais identificadas como principais, dependendo da estrutura e dimensão da empresa outras funções poderão coexistir tais como a Contabilidade, as Compras, os Recursos Humanos, a Manutenção, entre outras.

Qualquer que seja a área da sua responsabilidade, é ao gestor que cabe a tarefa da tomada de decisão. As três classes principais da tomada de decisão são o Planeamento, a Organização e o Controlo.

## **2.2 Gestão de Custos**

De forma a perceber a temática da gestão dos custos de produção temos que começar por analisar a área da contabilidade visto ser a área que se encarrega da análise dos fluxos económicos e financeiros das entidades.

Dentro deste tema procurou-se informação acerca da gestão de custos de produção, atribuição desses custos aos produtos e previsão de custos tentando não entrar demasiado em pormenores contabilísticos mas tentando perceber, de uma forma geral, como poderia ser tratado este caso do ponto de vista do gestor industrial, entrando-se no domínio da contabilidade de gestão.

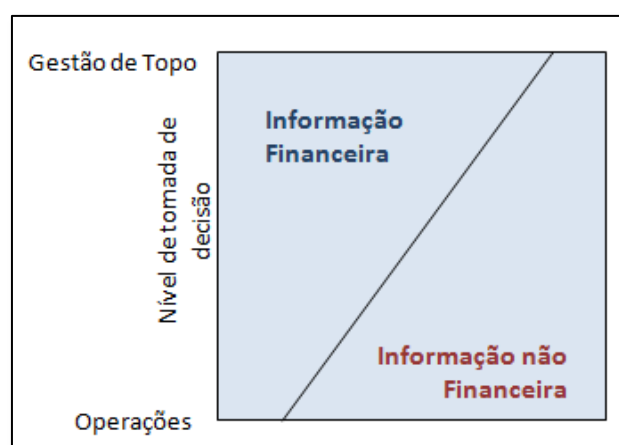
### **2.2.1 Definição, Âmbito e Objectivos da Contabilidade**

São inúmeras as definições de contabilidade que surgem na literatura. Segundo a *American Accounting Association* (Drury, 2006) a contabilidade define-se como sendo “o processo de identificar, medir e comunicar informação económica que permita fundamentar as tomadas de decisão aos utilizadores dessa informação”. Em Pereira & Franco (2001) encontra-se a definição de Gonçalves da Silva “sistema de recolha, classificação, interpretação e exposição de dados económicos”.

Os sistemas contabilísticos partem de eventos e transacções económicas, como vendas e compras de matérias-primas, e processam esses dados originando informações para gestores, técnicos de vendas, chefes de produção, entre outros. O processamento das transacções económicas abrange a recolha, divisão, resumo e análise. Os sistemas contabilísticos providenciam informação para vários fins desde demonstrações de resultados, balanços, demonstrações de fluxos de caixa, a relatórios de produtividade, custos de células industriais ou serviços prestados. Os gestores usam informação da contabilidade para melhor gerirem as áreas da sua responsabilidade e as coordenarem com outras na organização (Horngren et al., 2005).



Consoante a área funcional a gerir, o gestor terá diferentes necessidades de informação contabilística, um gestor de produção terá diferentes necessidades de um gestor comercial e ambos terão necessidades diferentes de um gestor executivo. As tomadas de decisão ao nível executivo tendem a focar-se essencialmente em medidas de *performance* financeira como lucros e custos devido a comunicarem maioritariamente este tipo de informação a entidades externas à empresa. Quanto mais descemos na hierarquia da organização mais peso têm as informações não financeiras (Figura 3) uma vez que a estes gestores importam informações como qualidade do produto, satisfação do cliente e níveis de serviço (Atkinson et al., 2007).



**Figura 3 - Informação Requerida em função do Nível de Gestão**  
Fonte: Atkinson et al., 2007 (adaptado)

Uma base de dados contabilística ideal agrega detalhadamente muitos dados simples que podem depois ser utilizados para diferentes propósitos. A base de dados armazena a informação de forma a permitir a cada gestor retirar de lá a informação que necessita. Muitas empresas constroem os seus sistemas de gestão de produção, em que disponibilizam aplicações para os vários sectores da empresa, compras, produção distribuição e vendas, de forma diferente (Horngren et al., 2005).

### **2.2.2 Contabilidade de Gestão *versus* Contabilidade Financeira**

Podemos identificar dois ramos principais de contabilidade, a Contabilidade de Gestão e a Contabilidade Financeira (Drury, 2006).

Ao longo do tempo ambos os tipos de contabilidade vieram a sofrer alterações de designação, à Contabilidade Financeira anteriormente era dada a designação de Contabilidade Geral, e em Portugal, durante muitos anos a Contabilidade Analítica foi denominada Contabilidade de Custos, sendo que actualmente, já se começa a utilizar o conceito e a denominação de Contabilidade de Gestão, contudo mais nos meios académicos (Marcos & Naia, 2000).

A contabilidade de gestão e a contabilidade financeira têm diferentes metas. A contabilidade de gestão mede, analisa e reporta dados financeiros e não financeiros aos colaboradores dentro da organização com o objectivo de os ajudar a tomar melhores decisões, a melhorar a eficiência e eficácia das operações. A contabilidade financeira por sua vez foca-se em reportar informação a entidades externas à organização, investidores, agências governamentais, banca e fornecedores. Mede e regista as transacções financeiras e providencia relatórios financeiros (Horngren et al, 2005).

As principais diferenças entre estes dois tipos de contabilidade resumem-se na tabela abaixo.

**Tabela 1 - Contabilidade Financeira versus Contabilidade de Gestão**  
**Fonte: Atkinson et al., 2007 (adaptado)**

	<b>Contabilidade Financeira</b>	<b>Contabilidade de Gestão</b>
<b>Destinatários</b>	Pessoas e entidades externas: Accionistas, credores, fornecedores, autoridades fiscais	Pessoas internas á organização: colaboradores, gestores, executivos
<b>Objectivo</b>	Reportar performance financeira passada a terceiros	Comunicar decisões a nível interno; feedback e controlo da performance operacional
<b>Frequência</b>	Periodicamente com informação histórica, no mínimo um ano	Mais frequente com informação actual orientada para o futuro
<b>Restrições</b>	Regulamentada; tem que cumprir com os princípios contabilísticos aceites e pelas autoridades governamentais	Sem restrições, os sistemas são determinados pelos gestores por forma a cumprirem necessidades estratégicas e operacionais
<b>Tipo de informação</b>	Meramente financeira	Financeira acrescida de medidas operacionais e físicas referentes aos processos, clientes e concorrência
<b>Natureza da informação</b>	Objectiva, auditável, fidedigna, consistente, precisa	Mais subjectiva e sujeita a diferentes interpretações, criticável contudo válida, relevante, acertada
<b>Forma</b>	Altamente agregada; acerca de toda a organização	Desagregada, informa decisões e acções locais

### 2.2.3 Custos de Produção

Segundo Pereira & Franco (2001) numa empresa podemos identificar as seguintes espécies de custos:

- Aprovisionamento, referentes à compra, armazenamento e distribuição de matérias;
- Produção ou industriais, sendo todos os custos que a fabricação implica;
- Venda ou distribuição, consideram-se todos os que respeitam à realização de vendas e entrega de produtos;
- Administrativos, dizem respeito à administração e controlo das actividades da empresa;
- Financeiros, que se referem ao custo dos capitais alheios aplicados na empresa.

Na figura abaixo (Figura 4), estão os conceitos técnicos que rodeiam os custos de produção ou industriais, os quais importa estudar.

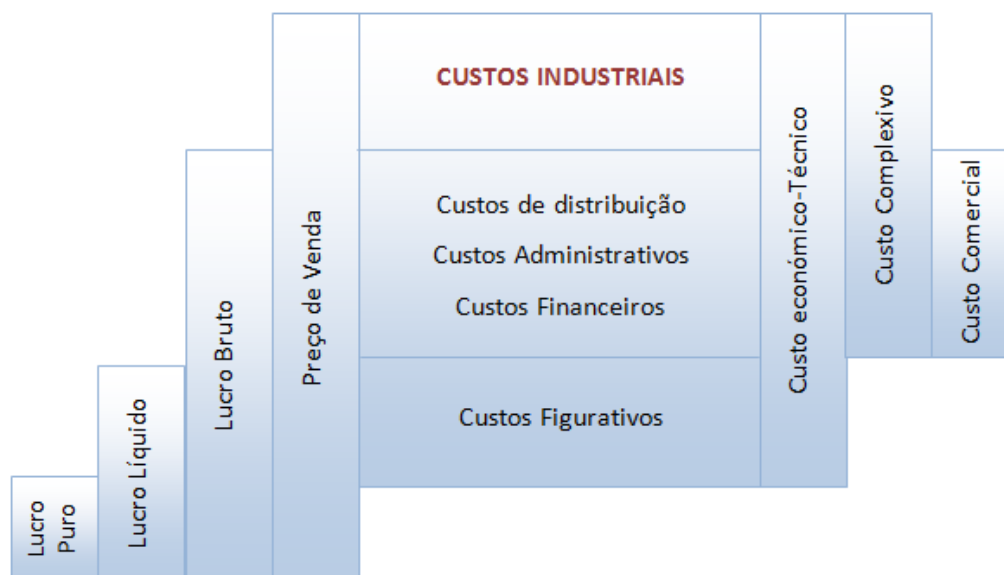
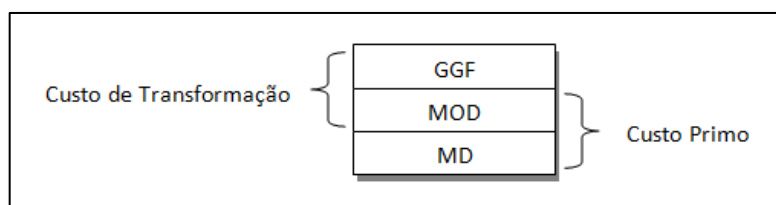


Figura 4 - Quadro de Conceitos de Custos  
Fonte: Pereira & Franco, 2001

Segundo Pereira & Franco (2001), o custo de produção de um produto é a parte que lhe respeita nos custos de produção da empresa, que se podem decompor em:

- Custo das Matérias Directas (MD) consumidas, aparecem geralmente incorporados no produto acabado;
- Custo da Mão-de-Obra Directa (MOD), referem-se aos custos do pessoal que trabalha directamente na fabricação do produto;
- Gastos Gerais de Fabrico (GGF), constituído por todos os restantes custos industriais imputáveis aos produtos.

Estes componentes do custo de produção (Figura 5) respeitam além dos produtos acabados, aos produtos em curso de fabrico que, como o nome indica, ainda não estão terminados e aos quais ainda faltarão incorporar custos de transformação e eventualmente matérias.



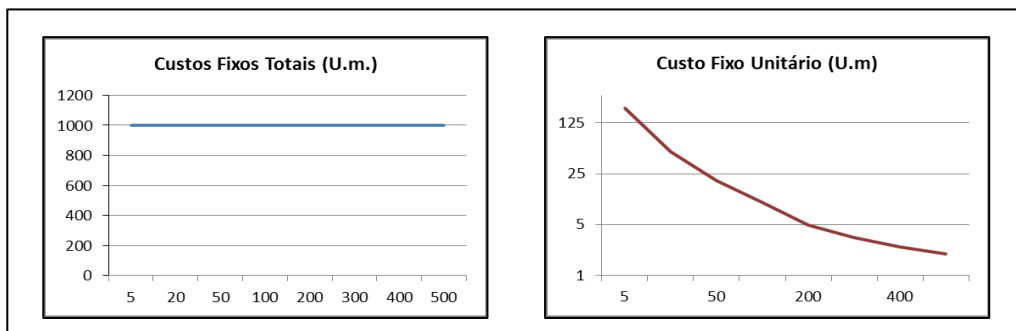
**Figura 5 - Componentes do Custo de Produção**  
Fonte: Pereira & Franco, 2001

## 2.2.4 Comportamento dos Custos

### Para prever os custos

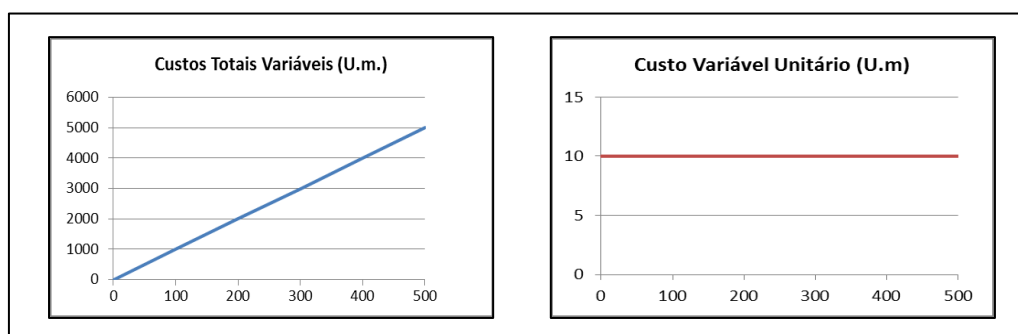
Perceber o comportamento dos custos permite ao gestor fazer estimativas dos custos dos produtos e prever custos de produção para vários níveis de actividade. É essencial para entender o comportamento dos custos ter noção da flexibilidade dos recursos disponíveis bem como da sua relação com a capacidade instalada (Atkinson et al., 2007).

Os custos relacionados com a capacidade são habitualmente denominados de Custos Fixos e variam com a capacidade adquirida e não consoante o uso dessa capacidade. Um exemplo de custo fixo é a renda do aluguer de um barracão industrial. Esse custo da renda terá uma menor representação nos produtos quanto maior a quantidade fabricada (Figura 6).



**Figura 6 - Custos Fixos Totais e Unitários**  
**Fonte: Drury, 2006 (adaptado)**

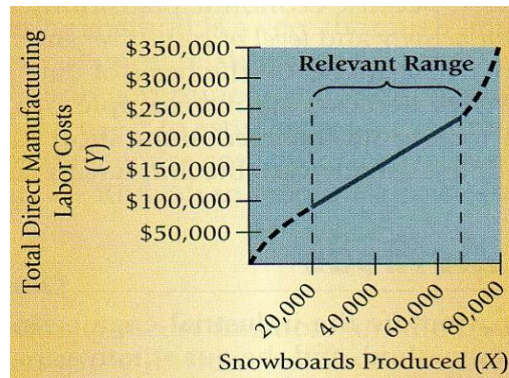
Recursos flexíveis são aqueles cujos custos são proporcionais ao uso da capacidade instalada, são os habitualmente chamados de Custos Variáveis. Quanto maior for o volume de produção maior o custo total do mesmo (Figura 7). Numa empresa de transportes, o custo com combustível das viaturas será um custo variável em função da distância percorrida.



**Figura 7 - Custos Variáveis Totais e Unitários**  
**Fonte: Drury, 2006 (adaptado)**

O comportamento dos custos pode ser analisado em função da actividade ou volume que podem ser medidos em termos de unidades produzidas, horas de produção, pacientes atendidos ou outras medidas de actividade da organização (Drury, 2006).

O gestor não se pode esquecer que os padrões dos custos variáveis e fixos enquanto funções lineares aplicam-se para intervalos de valores relevantes. Fora desse intervalo os custos assumirão tendências não lineares (Figura 8). Perceber onde está o intervalo onde o custo apresenta comportamento linear é fundamental para classificar os custos (Horngren et al., 2005).



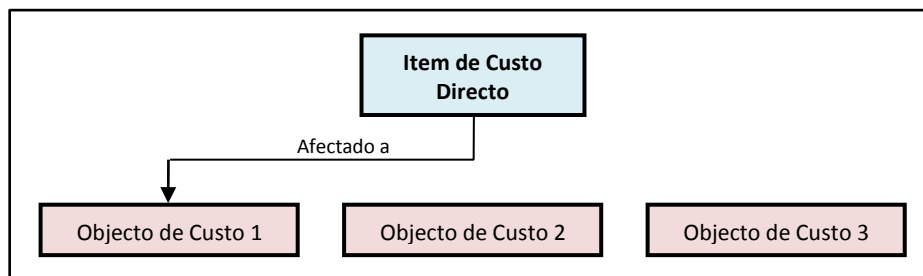
**Figura 8 - Intervalo Relevante de Linearidade**  
 Fonte: Horngren et al., 2005

## Para Custear os Produtos

Além de perceber o comportamento dos custos totais em função do tempo de trabalho ou de quantidade produzidas, é também importante perceber como é que esses custos se reflectem nos produtos produzidos.

Um custo directo é o custo de um recurso ou actividade que pode ser associado inequivocamente e especificamente a um único objecto de custo (Atkinson et al., 2007).

Os custos directos de um objecto de custo estão-lhe relacionados de forma particular, verifica-se uma relação directa de custo (Horngren et al., 2005) (Figura 9). Exemplo de um custo directo é o custo de uma lata ou garrafa num refrigerante.

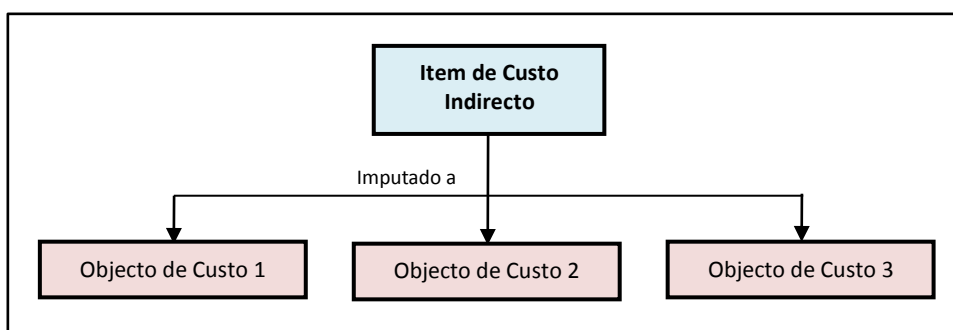


**Figura 9 - Esquema de Custos Directos**  
 Fonte: Atkinson et al, 2007 (adaptado)

Um custo é considerado indirecto quando é o custo de um recurso que é partilhado por vários objectos de custo.

Em Horngren et al., (2005) é dado o exemplo dos salários dos supervisores na fábrica de refrigerantes da Pepsi que são considerados um custo indirecto, uma vez que os supervisores não controlam só a produção de Pepsi-Colas mas também a produção de 7-Ups e não se conseguem afectar os custos de controlo à linha de produção das Pepsi-Colas.

Na atribuição de um custo indirecto a um objecto de custo, utiliza-se normalmente o termo imputação (Figura 10), já no caso da atribuição dos custos directos diz-se que são afectados aos produtos.



**Figura 10 - Esquema de Custos Indirectos**  
**Fonte: Atkinson et al., 2007 (adaptado)**

Horngren et al., (2005) identificam vários factores que afectam a classificação dos custos:

- **Materialidade do custo:** Quanto menor for o custo, á partida, menos viável será economicamente atribuí-lo particularmente a um objecto de custo. O que leva a tratar os custos directos como indirectos (por exemplo, o custo de um envelope usado para enviar um catálogo a um cliente, não será significativo quando comparado aos custos administrativos e de processamento de dados de afectar esse custo ao cliente específico).
- **Tecnologia de recolha de informação:** A evolução nestas tecnologias faz com que cada vez mais os custos directos sejam identificáveis. Os leitores de códigos de barras podem numa unidade industrial permitir tratar como custos directos materiais de baixo custo como parafusos ou clips que antes eram tratados como indirectos.
- **Design das operações:** na medida em que classificar um custo como directo é mais fácil numa empresa ou na parte dela, onde o consumo que origina o custo seja feito para um único objecto de custo ou para um cliente em particular.

Por vezes os custos directos são tratados como indirectos devido ao custo de os afectar particularmente ao objecto de custo não justificar os possíveis benefícios em calcular o custo do produto com mais exactidão (Drury, 2006).

É de salientar que a classificação dos custos varia consoante o objecto de custo da análise. Por exemplo o salário de um supervisor de produção é um custo directo se o objecto de custo for a secção de produção, contudo é um custo indirecto dos produtos fabricados nessa secção (Drury, 2006).

Os custos directos são facilmente identificáveis ao contrário dos indirectos, que não podendo ser medidos de forma exacta para se atribuírem aos produtos tem que se recorrer a estimativas. Mais exacto é o custeio dos produtos quanto mais custos directos lhe forem atribuídos (Drury, 2006).

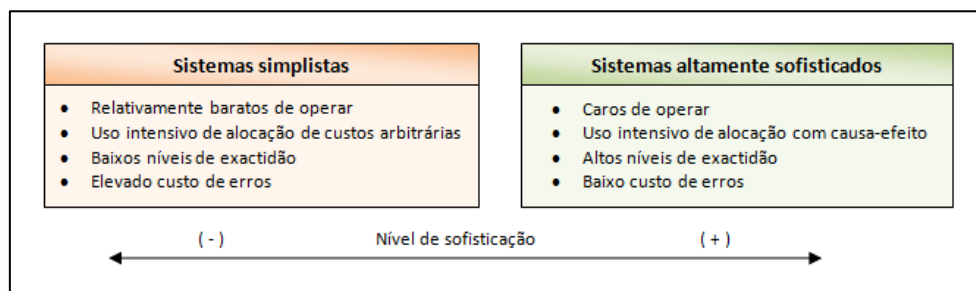
### **2.2.5 Apuramento dos Custos de Produção dos Produtos**

A composição dos custos de produção tem vindo a alterar-se, até início do século passado os custos com a mão-de-obra directa muitas vezes ultrapassavam os 50% dos custos de produção. Até então os custos fixos tinham pouca representatividade no custo total e eram atribuídos aos produtos á proporção de uma qualquer medida de produção, como tempo de mão-de-obra ou de máquina necessário por produto. Na indústria moderna o custo da mão-de-obra é menos significativo sendo a fatia maior tomada pelas matérias-primas (Atkinson et al., 2007).

Devido à maior incorporação da engenharia na produção com o aumento da automação, um maior número de *setups* necessários, ciclos de vida dos produtos mais curtos, um maior acompanhamento dos clientes, um número maior de actividades de suporte levaram a um aumento dos custos fixos. O aumento do número de novos produtos desenvolvidos, distribuição, marketing e administração levaram também ao aumento dos custos variáveis. Todas estas alterações no ambiente de negócios tornaram as formas de apuramento de custos de produção usadas cada vez menos precisas (Atkinson et al., 2007).

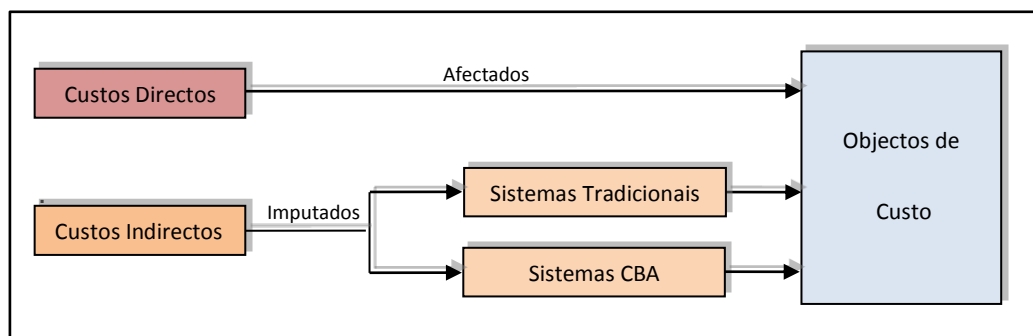
Consoante o grau de sofisticação dos sistemas a utilizar para apuramento dos custos de produção dos produtos diferentes resultados e consequências são esperados (Figura 11).





**Figura 11 - Nível de Sofisticação no Apuramento dos Custos**  
**Fonte: Drury, 2006 (adaptado)**

Alocar os custos indirectos é dos maiores desafios para as organizações. Como já referido, no passado os custos indirectos eram todos agregados e posteriormente eram divididos pelos produtos segundo um único critério. Gradualmente passou a fazer-se de modo mais acertado, separando os custos por departamentos onde depois cada um tinha o seu critério para remeter o custo aos produtos. Actualmente verifica-se uma abordagem que consegue ser mais rigorosa com o Custeio Baseado em Actividades (CBA) (Figura 12).



**Figura 12 - Diferente Tratamento dos Custos**  
**Fonte: Drury, 2006 (adaptado)**

A forma como se deverão apurar os custos de produção é ditada pela organização do processo de fabrico (Caiado, 1994).

### **Sistemas de apuramento de custos**

Os custos a imputar aos produtos serão diferentes consoante o sistema de apuramento de custos adoptado pela empresa.

Os custos a imputar aos produtos podem ser reais, (os que na realidade se tiveram com a fabricação dos produtos) ou básicos, que são os custos definidos *à priori*.

Dentro de ambos podem considerar-se custos dos produtos os custos totais ou apenas os custos variáveis, sendo neste caso os custos fixos restantes imputados aos resultados (Caiado, 1994).

Na literatura mais orientada para a vertente financeira encontram-se além dos referidos sistemas referências a sistemas de custeio racionais, custeio directo e custeio baseado em actividades que será abordado enquanto método de apuramento de custos de produção dos produtos.

### Método Directo

Este método é também designado como método por tarefas sendo a tarefa não mais que um determinado produto ou lote produzido (Caiado, 1994).

Recorre-se a este método quando a produção é diversificada, descontínua e cada produto ou lote de produtos é perfeitamente distinguível dos restantes permitindo assim identificar os respectivos custos. Um caso particular da aplicação deste método é fabrico por encomenda (Drury, 2006).

Os diversos custos com cada trabalho vão sendo acumulados ao longo dos processos e no final calculam-se os custos totais do mesmo. Normalmente neste método de custeio registam-se os custos em folhas de obra para cada tarefa (Atkinson et al., 2007) (Figura 13).

Bid Number: J4369      Date: July 6, 2006 Customer: Michigan Motors Product: Automobile engine flanges (flange L181) Engineering Design Number JDR-103      Number of Units: 1,500			
DIRECT MATERIALS	QUANTITY	PRICE	AMOUNT
Bar steel stock	3,600 lb	\$11.30	\$40,680
Subassembly	1,500 units	39.00	58,500
Total direct materials			<u>\$99,180</u>
DIRECT LABOR	HOURS	RATE	AMOUNT
Lathe operators	480	\$26.00	\$12,480
Assembly workers	900	18.00	16,200
Total direct labor	1,380		<u>\$28,680</u>
SUPPORT COSTS			AMOUNT
600 machine hours @ \$40 support costs			\$24,000
1,380 direct labor hours @ \$36.00 per hour			49,680
Total support costs			<u>\$73,680</u>
TOTAL COSTS			AMOUNT
Direct materials + direct labor + support costs			\$201,540
Add 25% margin			50,385
Bid price			<u>\$251,925</u>
Unit cost			\$134.36
Unit price			\$167.95

**Figura 13 - Exemplo de Folha de Obra**  
**Fonte: Atkinson et al., 2007**

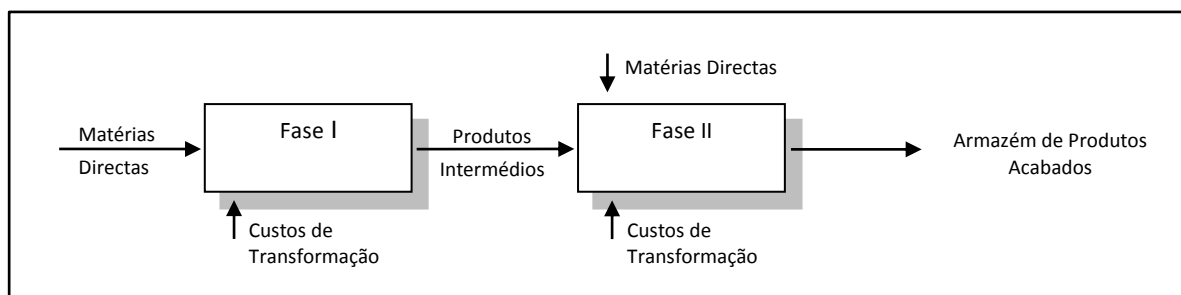
Os vários sectores fabris que intervêm no processo de fabrico fazem requisições do material necessário ao armazém que valoriza essas requisições e as regista. O tempo de mão-de-obra directa aplicado a cada obra é registado nas folhas de trabalho de cada operário e os gastos gerais de fabrico terão que ser repartidos segundo um critério ou base de repartição definidos à partida.

Na folha-de-obra estão assim presentes todas as informações referentes aos custos de um trabalho específico. O valor da mão-de-obra directa pode ser obtido através de um horário médio calculado para toda a fábrica, secção, categoria profissional ou concretamente com o custo horário de cada operário, sendo o último o mais exacto. Pode também para facilitar este processo utilizar-se um custo horário padrão segundo estimativas feitas *à priori*, sendo as diferenças para os custos reais apurados no fim de cada mês, à semelhança da utilização do custo horário médio (Caiado, 1994).

### Método Indirecto

Nas empresas em que a produção ocorre de forma contínua ou ininterrupta ou por séries de produtos homogéneos não é economicamente viável a individualização dos produtos durante as fases de fabrico, pelo que o custo de produção é calculado com recurso ao método indirecto (Caiado, 1994).

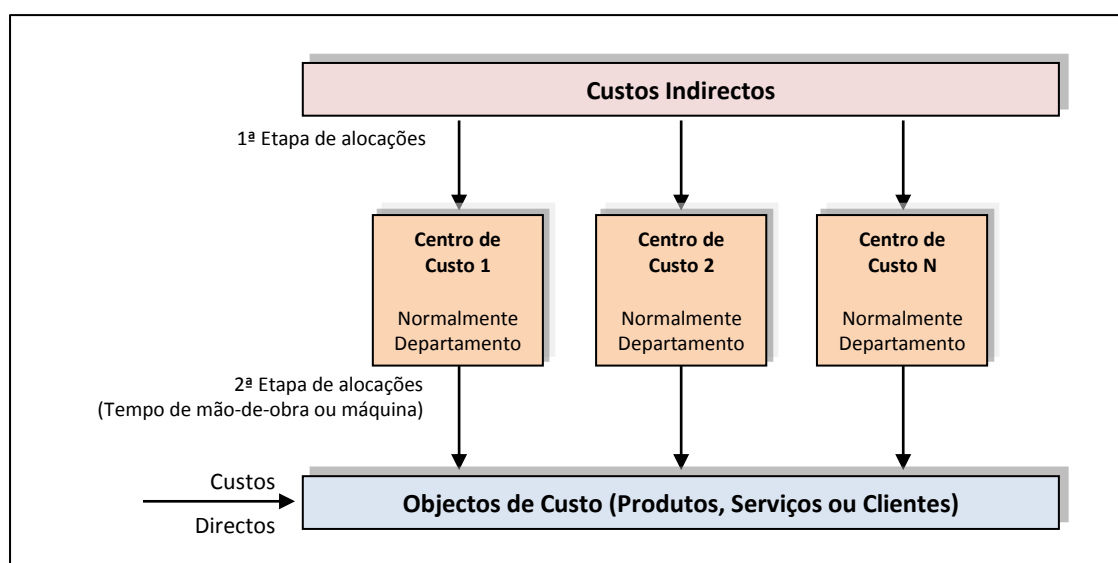
Neste método também designado de Custeio por Processos ou Fases (Figura 14), procede-se à acumulação mensal por produtos dos custos industriais, determinando-se o custo unitário (médio) de cada unidade dividindo o custo global do mês pela quantidade produzida (Pereira & Franco, 2001).



**Figura 14 - Esquema de Processo por Fases**  
**Fonte: Pereira & Franco, 2001**

Os custos são acumulados por departamento, cujos relatórios de produção são essenciais para garantir uma correcta identificação dos custos. Os produtos podem diferir nas matérias consumidas, no tempo de mão-de-obra necessário, tempo de máquina, no recurso a actividades de suporte, ou ter diferentes características para dar resposta a mercados distintos e perante estas diferenças na produção os gestores tem necessidade de apurar os custos de cada produto individualmente (Atkinson et al., 2007).

Em contraste com o método directo, num processo contínuo em primeiro lugar é necessário determinar os custos do processo medindo-os para as várias etapas do mesmo para depois atribuí-los aos produtos individualmente. O tempo de mão-de-obra ou de máquina como referido na Figura 15 são dos critérios mais utilizados para repartir os custos das fases pelos produtos.

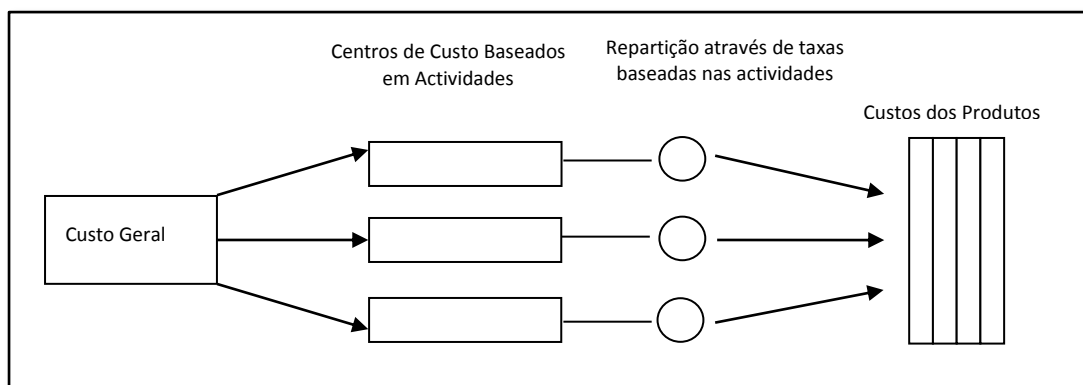


**Figura 15 - Esquema do Método Indirecto**  
**Fonte: Drury, 2006 (adaptado)**

### **Custeio Baseado em Actividades**

O método de custeio baseado em actividades procura evitar as imputações arbitrárias e adoptar as bases de imputação que têm sentido e que são variáveis de acção (Caiado, 1994).

Tipicamente usa-se o método das duas etapas de forma similar ao método indirecto contudo em vez de se usarem os departamentos como centros de custos para depois os dividirem, usam-se as actividades (Figura 16).



**Figura 16 - Esquema de Custeio Baseado em Actividades**

Fonte: Innes & Mitchell, 1998 (adaptado)

Para desenhar o modelo de custeio, começa-se por apurar as actividades levadas a cabo que consomem os recursos e são-lhes alocados os custos na proporção em que os consomem. Após analisar as actividades há que definir os geradores de custo para cada uma delas.

Segundo Innes & Mitchell (1998), a utilização de equipamentos e outros recursos pode ser obtida a partir de estimativas de gestão de como os equipamentos são utilizados e como os outros itens são consumidos dentro do departamento. Os geradores de custos referentes a cada actividade são provavelmente melhor apreciados pelo gestor e pelos indivíduos directamente envolvidos (Figura 17).

Actividade	Trabalho (nº de pessoas)	RECURSOS UTILIZADOS		CUSTO TOTAL ANUAL €000,00	GERADORES DE CUSTO
		Equipamento	outros (%)		
1. Recepção de pedidos de compra	1		5	90	Nº de pedidos
2. Análise de fornecedores alternativos	1.5		15	333	Nº de encomendas dos fornecedores Nº de fornecedores Nº de novos componentes
3. Ordenar itens	2.5		45	891	Nº de encomendas dos fornecedores Nº de itens Nº de fornecedores
4. Expedição de entregas	0.5		10	172	Nº de entregas
5. Aprovação de pagamento	0.5		10	194	Nº de entregas
6. Supervisão do trabalho do departamento de compras	1.0		15	320	Todos os geradores anteriores
	7.0		100	2000	

**Figura 17 - Exemplo da Análise do Centro de Custo da Actividade Compras**

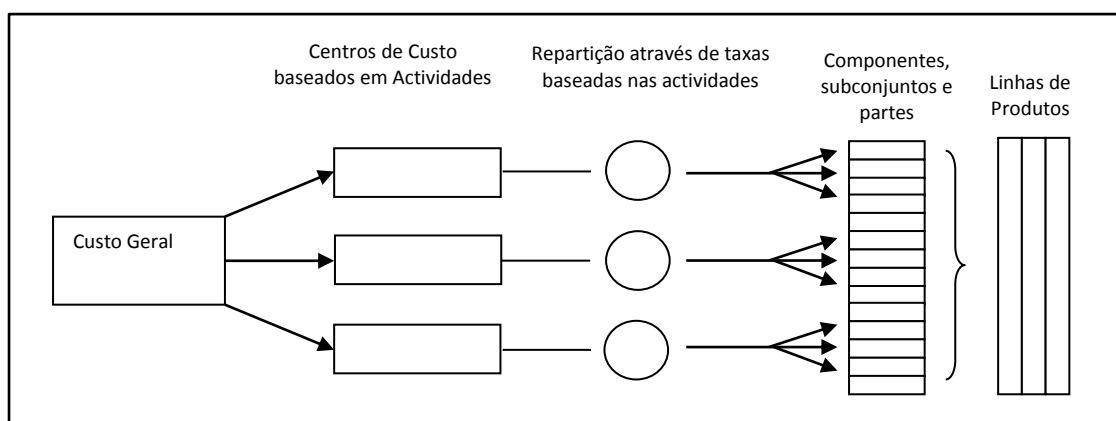
Fonte: Innes & Mitchell, 1998

Para completar o processo de atribuição dos custos aos produtos, o sistema deve ser estabelecido de forma a recolher informação numérica acerca dos volumes dos geradores de custo escolhidos e especificar como este volume total de gerador de custo deve ser distribuído pelos produtos finais da empresa.

O processo não será rigoroso a menos que estejam disponíveis registos exactos de como os produtos consomem as actividades.

A etapa de custeio dos produtos finais pode gerar dificuldades. Por exemplo, revendo a Figura 16, no caso de vários produtos partilharem materiais, o uso do “número de encomendas dos fornecedores” como gerador de custo torna-se problemático tendo o número total de encomendas de fornecedores que se dividir pelos produtos de forma igual entre ambos ou em proporção do número de itens relevantes ou do seu valor na encomenda.

Para auxiliar nestas situações Innes & Mitchell (1998) referem a sugestão de Kaplan de que os produtos finais devem ser separados em componentes, subconjuntos ou mesmo materiais antes da afectação dos geradores de custo, Resultando assim um procedimento em três etapas como mostrado na Figura 18.



**Figura 18 - Esquema de CBA envolvendo Componentes de Produtos**  
**Fonte: Innes & Mitchell, 1998 (adaptado)**

## 2.2.6 Formas de Estimar Custos

Um gestor terá interesse em estimar funções que representem os custos partindo de dados históricos acima de tudo porque serão os valores que melhor lhe servirão de base para prever custos futuros de forma mais acertada. Estas previsões só poderão

ajudar o gestor se este tiver analisado correctamente os factores que afectam os custos (Horngren et al., 2005).

A questão mais importante na estimação de funções é determinar uma relação causa-efeito entre o nível de actividade e os custos desse nível de actividade. Sem esta relação de causa-efeito o gestor não conseguirá fazer previsões. As relações causa-efeito encontradas podem resultar de:

- Uma relação física entre o nível de actividade e os custos: por exemplo a quantidade de peças produzidas enquanto actividade que afecta os custos das matérias directas; produzir mais peças implica mais quantidade de materiais directos consumidos e correspondentes custos.
- Contratos celebrados: no caso de um contrato de telecomunicações, por exemplo, em que os custos variem em função do tempo utilizado.
- Conhecimento das operações: quando se use o número de componentes como relação para os custos de encomenda, um produto com mais componentes incorrerá em maiores custos com a encomenda que um produto que necessite de menos.

Horngren *et al* (2005) apresentam vários métodos para estimar custos:

- **Método de Engenharia Industrial:** também referenciado como método de medição do trabalho que consiste em analisar as relações entre as entradas e saídas segundo medidas físicas. É difícil de aplicar em itens de custo individuais onde não se verifiquem relações físicas entre *inputs* e *outputs* como no caso da investigação ou publicidade. Exemplos: na produção de tapeçaria uma análise de métodos e tempos apurou que se produzem 10m<sup>2</sup>; por hora; sabendo o custo horário da mão-de-obra facilmente se calculam os custos em função da quantidade de área produzida.
- **Método de Conferência:** estimam-se funções de custo com base em opiniões e condutores de custo recolhidas nas várias secções da organização. É uma forma de promover a comunicação entre departamentos, e com o conhecimento e experiência de todos é dada credibilidade ao método contudo, a exactidão do método depende largamente do empenho e competência dos intervenientes.

- **Método de Análise Contabilística:** consiste em estimar funções classificando os vários custos como variáveis, fixos ou mistos e assim obter uma função linear. É uma forma fácil de por em prática e consideravelmente acertada.
- **Métodos Matemáticos:** são também uma forma utilizada para construir funções a partir de dados observados no passado. Define-se a variável independente a utilizar (o custo a prever), identifica-se a variável dependente a analisar (o condutor do custo ou base de alocação). Recolhidos os dados históricos de ambas as variáveis estima-se a função de custos e posteriormente avalia-se a função estimada.

## 2.3 Sistemas de Informação

Um sistema define-se como um conjunto de elementos interrelacionados que interagem entre si, de forma ordenada, no desempenho de uma função.

Informação é o conhecimento que é retirado de um conjunto de dados após serem relacionados ou interpretados de alguma forma e apresentados de forma útil aos interessados.

Muitas definições são encontradas para descrever o conceito de sistema de informação (SI), e de forma errada é muitas vezes assumida a ideia de que os sistemas de informação são apenas tecnologia. Silva & Videira (2001) descrevem um sistema de informação como sendo um conjunto integrado de recursos (humanos e tecnológicos) cujo objectivo é satisfazer adequadamente a totalidade das necessidades de informação de uma organização e os respectivos processos de negócio.

Laudon & Laudon (2006) identificam os SI como um conjunto de procedimentos que recolhe (ou recupera), processa, armazena e dissemina informação para a tomada de decisão e controlo.

Os SI estão presentes em todo o ambiente de negócios da era moderna devido à verificação de quatro mudanças principais (Borges & Seruca, 2007):

1. As empresas operam, competem e distribuem em mercados globais.
2. Transformação das economias industriais, que passaram a operar em ambientes turbulentos com os ciclos de vida dos produtos a ficarem mais curtos.



3. Transformação no ambiente de negócio nas organizações, devido ao achatamento das hierarquias, descentralização de processos, maior flexibilidade, *empowerment*, trabalho em equipa e maior flexibilidade nas operações.
4. Aparecimento da empresa digital, em que as relações entre negócios são geridas digitalmente e as empresas passaram a aprender e responder de forma mais célere.

Laudon & Laudon (2006) classificam os sistemas de informação em dois níveis de actividade: o nível de gestão e o nível das actividades básicas. Dentro do nível de gestão incluem-se os níveis estratégico, de gestão, do conhecimento e o operacional. No nível das actividades básicas estão as operações (Figura 19).



**Figura 19 - Níveis dos Sistemas de Informação**  
Fonte: Laudon & Laudon, 2006 (adaptado)

Os níveis dos sistemas de informação acompanham os tradicionais níveis hierárquicos das organizações. Consoante o nível de gestão em que se encontra o gestor terá diferentes tipos de problemas a solucionar dispondo de diferentes tipos de SI adequados a cada nível. Ao nível das actividades básicas podemos dividir os sistemas de informação por tipo de função organizacional que suportam como, por exemplo, Marketing e Vendas, Produção, Recursos Humanos, Apoio a Clientes Contabilidade, Finanças, entre outros.

É de notar que estas duas dimensões (de gestão e actividades básicas) se cruzam, existindo níveis de gestão da organização diferentes para cada área funcional e podendo um sistema de marketing e vendas, por exemplo, estar associado a vários níveis de gestão (operacional e de conhecimento, por exemplo) (Tabela 3) (Gouveia & Ranito, 2004).

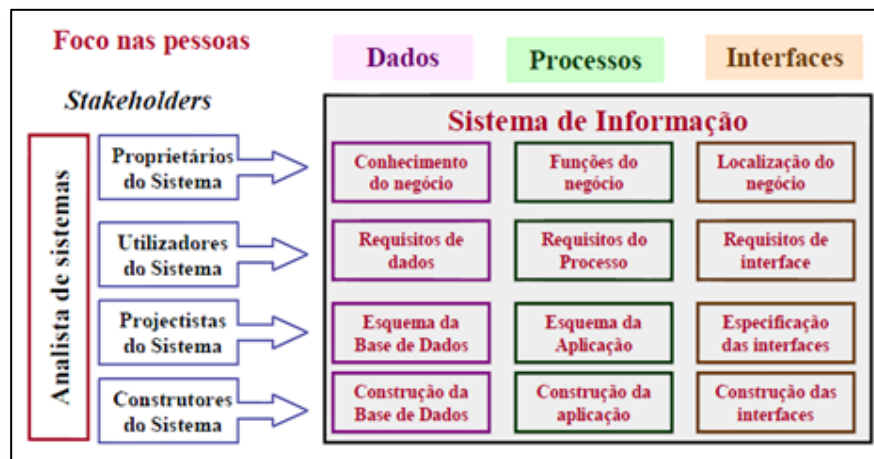
**Tabela 2 - Tipos de SI segundo o Nível de Gestão**  
**Fonte: Gouveia & Ranito, 2004**

Nível de SI	Tipo de Sistema
Operacional	Este tipo de SI regista dados gerados pelas actividades e transacções elementares na organização. TPS ( <i>Transaction Processing Systems</i> )
Conhecimento	São SI que suportam o trabalho de quem lida com dados e com conhecimento. Permitem a integração de novo conhecimento no negócio. São deste tipo. KWS ( <i>Knowledge Work Systems</i> ) OAS ( <i>Office Automation Systems</i> ) KMS ( <i>Knowledge Management Systems</i> )
Gestão	Suportam as actividades dos gestores intermédios, fornecendo funcionalidades de supervisão, controlo, tomada de decisão e actividades administrativas. São exemplos deste tipo de sistemas: MIS ( <i>Management Information Systems</i> ) DSS ( <i>Decision Support Systems</i> )
Estratégico	Servem de base a actividades ao nível estratégico, destinados aos gestores de topo. Estamos a falar de sistemas que permitem o planeamento de longo prazo, tipicamente integrando informação histórica, multidimensional, hierárquica e que abranja a diversas áreas da organização ESS ( <i>Executive Support Systems</i> )

Silva & Videira (2001) referem algumas razões que levam as empresas a investir em Sistemas de Informação tais como:

- Redução de custos operacionais
- Satisfação dos utilizadores ao nível de requisitos de informação
- Contribuição para a criação de novos produtos e serviços
- Melhoramento dos níveis de serviço aos clientes
- Melhoramento do desempenho dos recursos humanos e equipamentos

Normalmente na organização existe um conjunto de pessoas (*stakeholders*) interessado de forma distinta num sistema de informação: os proprietários, os utilizadores, os analistas e os programadores do sistema. Na Figura 21 identifica-se a intervenção de cada *stakeholder* no SI ao nível de Dados, Processos e *Interfaces*.



**Figura 20 - Interação dos *Stakeholders* nos SI**  
**Fonte: Teixeira, 2007**

Whitten & Bentley (2005) identificam seis fases no ciclo de vida do desenvolvimento de uma sistema de *software*:

- Definição do problema – identificação e definição das necessidades do sistema a desenvolver.
- Análise de requisitos – averiguar quais são as necessidades de informação dos utilizadores finais.
- Projecto do sistema - recorrendo a esquemas com as especificações de *hardware*, *software*, pessoas e dados.
- Implementação – fase de criar, programar o sistema final.
- Teste – é avaliada a funcionalidade do sistema implementado em relação ao esperado.
- Manutenção – mantendo o sistema actualizado de acordo com as mudanças verificadas garantindo que cumpre os objectivos da organização.

Os sistemas de informação são uma ferramenta que ajuda os colaboradores a encontrar problemas e também a resolvê-los. Permitem também à organização, com pouco esforço, saber, por exemplo, se o seu desempenho está dentro dos padrões. Facilitam também a comunicação, pois tendo acesso ao sistema qualquer colaborador acede à informação sem ter que a pedir ao responsável pela informação (Laudon & Laudon, 2006).

Espera-se que este capítulo tenha providenciado um enquadramento teórico da temática abordada no projecto em causa e que será exemplificada nos capítulos seguintes.



## 3. Apresentação do Caso de Estudo

### 3.1 O Grupo ROCA

A história deste grupo começa em 1917, com a fundação da primeira fábrica, em Barcelona, dedicada à fabricação de radiadores em ferro fundido para aquecimento doméstico. O rápido domínio deste mercado aliado a uma grande ambição de expansão, levaram a ROCA a diversificar as suas actividades empresariais para outras áreas de negócio.

Em 1925 fabricaram-se as primeiras caldeiras de fundição e em 1936 é reforçada a posição no mercado sanitário com o lançamento da porcelana sanitária. A ambição de abranger novas áreas do conforto doméstico fez com que em 1954 iniciassem a fabricação de torneiras e em 1963 construíssem uma fábrica de equipamentos de ar condicionado. Durante a década de 80 iniciou-se a produção de cerâmica plana, pavimentos e revestimentos, completando-se assim a gama de artigos para quarto de banho.

Em 1999 o Grupo compra um dos seus principais concorrentes, o grupo Laufen, e desta forma ascende ao segundo lugar no *ranking* mundial da produção de louça sanitária.

Em 2002 a Roca iniciou um processo de reestruturação do Grupo que terminou três anos mais tarde e determinou a venda da empresa de aquecimento e ar condicionado, com o objectivo de focar-se apenas no sector do espaço de banho, cuja liderança a nível mundial foi alcançada nos primeiros meses de 2006.

O grupo ROCA conta em Portugal com seis unidades industriais, sendo três delas de porcelana sanitária, em Leiria (2) e Anadia (1), duas de banheiras, em Águeda e Anadia e uma de torneiras em Cantanhede. É líder de mercado em Portugal na comercialização de produtos de casa de banho e emprega cerca de 1800 colaboradores distribuídos pelas várias unidades industriais referidas.

O grupo ROCA marca presença por quase todo o globo. Tem presença comercial em mais de 135 países, possui 68 fábricas espalhadas em 18 países e emprega cerca de 20000 pessoas.

O capital do Grupo Roca é integralmente espanhol e pertence na totalidade ao grupo familiar que originalmente fundou a empresa.

Em 2007 o grupo Roca definiu a sua visão estratégica de futuro e deu início a um processo de transformação interna com o objectivo de alcançá-la. Este processo de mudança, denominado Visão 2020, abrange desde o seu início, todas as áreas de actuação do grupo.

### ***“Ser a marca que define a casa de banho do futuro”***

Para alcançar este objectivo, a Roca faz estudos aprofundados em várias áreas, científica, social e económica, com o objectivo de antecipar mudanças e hábitos na nossa sociedade, o que permite oferecer aos consumidores novas soluções de bem-estar para responder às suas necessidades, mesmo em diferentes culturas ou sociedades.

Uma aposta na inovação contínua, não só na perspectiva de melhorar a eficiência de processos e tecnologia, mas também do ponto de vista do produto, providencia melhor qualidade, novas funcionalidades, materiais inovadores e avanços na sustentabilidade, enquanto importante fonte de criação de valor para o grupo e, consequentemente, ajuda na construção de uma posição de liderança sólida no mercado.

## **3.2 Roca Loves the Planet**

É constante a preocupação do Grupo Roca em procurar soluções que ajudem a preservar e melhorar o nosso meio ambiente e nessa perspectiva foi criada a filosofia Roca Loves the Planet (Figura 22). Acredita-se que qualquer esforço desenvolvido em prol do planeta nunca é em demasia. Pretendem, por isso, ser os primeiros a defender o meio ambiente e a cuidar da água.



**Figura 21 - Logótipo Roca Loves the Planet**  
**Fonte: [www.pt.roca.com](http://www.pt.roca.com)**

O âmbito de actuação divide-se por três áreas: (i) Produtos, (ii) Processos de Produção Sustentáveis e (iii) Fundação *We Are Water*.

### 3.2.1 Produtos Roca

Há mais de 50 anos que se desenvolvem na Roca produtos eficazes na poupança de água. A visão de sustentabilidade permitiu também obter produtos surpreendentes e inovadores que alteraram os esquemas tradicionais, demonstrando que é sempre possível alcançar uma maior eficácia e um melhor aproveitamento dos recursos.

**Torneiras** - A Roca inclui em todas as suas torneiras um cartucho cerâmico exclusivo com tecnologia SofTurn®, que permite obter níveis de precisão mais elevados na selecção do caudal e da temperatura pretendida. 50% *Water & Energy saving* **CLICK** é uma tecnologia que ajuda a limitar directamente o caudal da água, de modo que o utilizador tenha que forçar o manípulo se for necessário um maior caudal.

As duas tecnologias acima referidas ajudam na poupança de água e energia.

**Reservatórios** - A Roca dispõe em todos os seus reservatórios de um mecanismo de interrupção e de um sistema de descarga dupla com capacidade para 3 litros em descarga curta e 6 litros em descarga longa, relativamente aos 12 litros dos reservatórios convencionais. Já desenvolveu também modelos de 3 litros em descarga curta e 4,5 em longa.

**Lavatórios/Sanitas** - O sistema W+W (*washbasin + watercloset*) é um produto inovador, que combina dois itens essenciais em qualquer espaço de banho: lavatório e sanita. Esta fusão dos dois elementos permite a reutilização da água, reduzindo o consumo da mesma em cerca de 50%. O sistema W+W reutiliza a água usada no lavatório de modo a encher o reservatório da sanita e dispõe de um sistema automático de limpeza que evita os maus odores e as bactérias da água (Figura 23).





**Figura 22 - Lavatório-Sanita Roca W+W**  
**Fonte: [www.pt.roca.com](http://www.pt.roca.com)**

### **3.2.2 Processos de Produção Sustentáveis**

Com o projecto Eco-Roca pretendem-se dois objectivos fundamentais:

- Reduzir em 25% as emissões de CO<sub>2</sub> até 2014, face ao ano 2006.
- Através do programa Zero-Waste, gerir um processo industrial sem resíduos materiais.

### **3.2.3 Fundação *We are Water***

O compromisso com o planeta vai para além dos processos de produção ou dos produtos. Além das preocupações em economizar água, o Grupo ROCA tem também o desejo de que todos tenham acesso a ela.

Neste sentido, foi criada a fundação *We are Water*, com os objectivos de: (1) sensibilizar e fazer reflectir a opinião pública e as instituições sobre a necessidade de gerar uma nova cultura em torno da água, que permita um desenvolvimento justo e uma gestão sustentável dos recursos hídricos mundiais, (2) levar a cabo um conjunto de acções para combater os efeitos negativos da escassez de água. A fundação está envolvida nas áreas de saúde, educação e actividades de investigação nas áreas do globo mais privadas de água.



**Figura 23 - Logótipo da Fundação *We are Water***  
**Fonte: [www.pt.roca.com](http://www.pt.roca.com)**

Com esta Fundação o Grupo Roca visa reforçar o seu compromisso com a sustentabilidade, para além do posicionamento como empresa de referência nesta matéria.

### **3.3 Roca - Comércio e Cerâmico S.A.**

Identificando Portugal como um parceiro estratégico, quer pela sua proximidade quer pelo custo de mão-de-obra mais baixo comparativamente com Espanha, o Grupo Roca deu os seus primeiros passos na internacionalização, ao investir em Portugal.

Após uma análise do mercado Português a Roca comprou a Nova Cerâmica da Madalena, que existia desde a década 60 mas sempre com dificuldades em assumir-se no mercado. Situação que viria a ser alterada com a integração do conhecimento técnico, de organização e gestão do grupo espanhol. Na década de 90 a empresa foi alvo de uma reorganização de processo e recursos humanos, investindo em novas tecnologias e dotando o processo de maior e melhor capacidade de produção que levou ao início de uma consolidação fortemente positiva. O grupo reforça a sua confiança no nosso país e apostou novamente construindo uma nova fábrica em Leiria (Figura 25), até a data, das mais evoluídas do grupo.



**Figura 24 - Localização Roca Comércio e Cerâmica S.A.**

A empresa conta actualmente com cerca de 500 colaboradores directos, produz cerca de dois milhões de peças por ano e apresentou nos últimos anos um volume de negócios anual em torno de 50 milhões de euros, valor que permite á Roca - Cerâmica e Comércio S.A. manter-se entre as maiores empresas do distrito de Leiria.



Figura 25 - Instalações da Roca Comércio e Cerâmica S.A.  
Fonte: [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)

### 3.3.1 Processo Produtivo

O processo produtivo está organizado funcionalmente e reparte-se por secções principais como se pode ver no fluxograma da Figura 27.

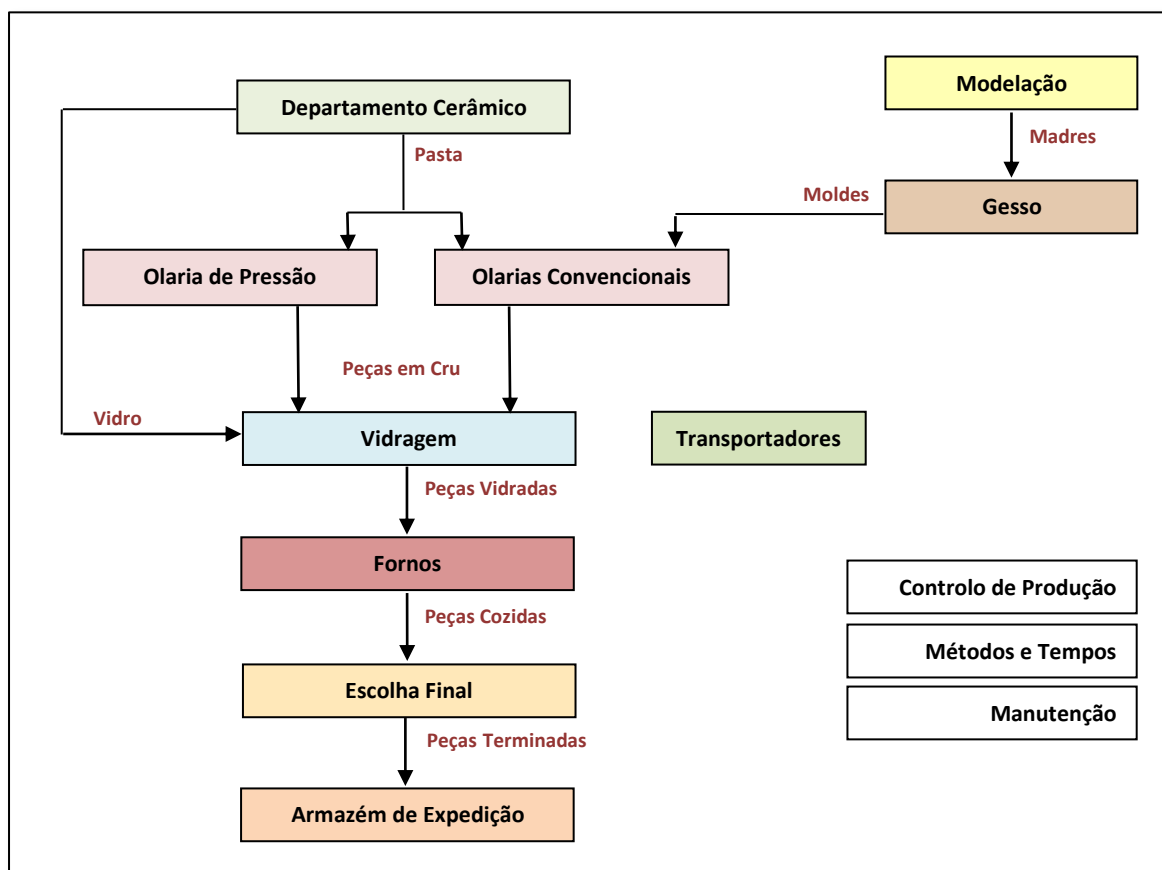


Figura 26 - Fluxograma do Processo Produtivo

O **Departamento Cerâmico** alberga três secções: um laboratório responsável pelo recebimento e análise de matérias-primas, e formulação da pasta e do vidro; a secção de produção de pastas e a secção de produção de vidro.

Na **Modelação** é onde são efectuadas as madres, que são os moldes que dão origem aos moldes de gesso de onde virão as peças moldadas de forma convencional, bem como a investigação e desenvolvimento de novos modelos. Na secção do **Gesso** são produzidos os moldes de gesso.

Nas Olarias é onde a peça ganha forma. Na empresa existem **Olarias Convencionais** e **Olarias de Pressão**. Nas Olarias Convencionais (Olaria ROCA, Olaria Madalena e Olaria Tampas) o processo de moldar a peça é feito com recurso aos moldes de gesso, onde cada molde de gesso permite obter uma peça por dia e tem uma vida útil a rondar os 130 enchimentos (Figura 28).



Figura 27 - Oleira a dar acabamento à peça em Convencional

Nas **Olarias de Pressão** as peças são moldadas por máquinas em moldes de resina. Estes moldes não são produzidos na empresa e têm uma vida útil de algumas dezenas de milhares de enchimentos (Figura 29).



Figura 28 - Oleiro a desmoldar a peça da Máquina de Pressão

Às peças, depois de acabadas pelos oleiros nestas secções, é-lhes retirada alguma humidade pelos secadores e posteriormente são **transportadas** para a **Vidragem** (Figura 30). As peças são vidradas em carrosséis ou em cabines de vidragem. O acto de vidrar as peças não é mais que pintá-las com vidro líquido. Uma vez vidradas as peças, serão transportadas até aos **Fornos** onde são cozidas e de onde saem com o aspecto que lhes conhecemos.



Figura 29 - Vidragem de Peças em Carrossel

Na **Escolha Final** (Figura 31), as peças são avaliadas, são feitos testes de estanquicidade, resistência mecânica, medições e algumas peças são retocadas. Caso cumpram com os requisitos são embaladas individualmente ou paletizadas e enviadas para o **Armazém de Expedição**. Caso sejam detectadas nas peças anomalias passíveis de recuperação, poderão ser retocadas e cozidas de novo. No caso de não ser possível o retoque as mesmas são destruídas.



Figura 30 - Controlo em Escolha Final

Além destas secções referidas como principais no processo de produção da louça sanitária, prestam lhes apoio: o **Controlo de Produção**, que tem os seus colaboradores constantemente a contabilizar as peças existentes pelas várias secções nos vários estados, a secção de **Métodos e Tempos** que efectua diversos estudos de medição de trabalho, procurando as melhores formas de executar as demais tarefas optimizando o tempo e o departamento de **Manutenção** que opera em todas as secções onde seja necessária manutenção preventiva ou curativa.

### 3.4 Objectivos do Projecto e Metodologia

À ferramenta a desenvolver pediu-se que permitisse:

- Custear as peças, por tipo: Sanitas de Arco Colado, Sanitas de Arco Aberto, Lavatórios, Colunas, Tanque, Tampa, Bidé e Urinol;
- Prever custos de produção.

Além destes objectivos principais, foi pedido que a operação do sistema não fosse muito morosa, uma vez que se pretendia que a introdução de dados fosse efectuada por um colaborador no seu horário normal de trabalho.

Após estudar o processo produtivo da empresa, tornou-se possível identificar os pontos de consumo e a razão principal desses mesmos consumos. Passou-se para a fase de analisar os dados existentes na empresa para averiguar quais é que poderiam ser úteis e necessários para a ferramenta de controlo de custos a desenhar e implementar.

A primeira grande preocupação foi garantir que nada era esquecido, e procurou-se também obter os dados necessários no âmbito da sua normal circulação na empresa evitando assim trabalho extra para os colaboradores aquando da recolha de dados de entrada para a ferramenta. Posteriormente, estes dados foram analisados minuciosamente para perceber a sua utilidade e os problemas adjacentes.

A metodologia usada no desenvolvimento da ferramenta foi a seguinte:

1. **Análise da comunicação de consumos e custos.** Procurou-se saber a forma como eram transmitidos os dados relativos aos custos incorridos e quantidades consumidas correspondentes.

2. **Análise de indicadores de consumo e produção.** Neste ponto foram analisadas as medidas de produção existentes ao nível da medição do trabalho e controlo de produção. Estudaram-se as zonas de monitorização de consumos energéticos e o registo dos materiais requisitados pelas secções.
3. **Desenho da Ferramenta.** Nesta fase e já ciente dos dados disponíveis e dos problemas inerentes decidiu-se acerca dos dados a utilizar e a forma como se iriam calcular os custos dos produtos e prever os custos de produção.
4. **Implementação da ferramenta.** A ferramenta à medida que ia sendo desenvolvida ia sendo testada em simultâneo com os valores apurados relativamente ao ano em estudo, 2010.



## 4. Desenvolvimento da Ferramenta

### 4.1 Análise da Comunicação de Consumos e Custos

É importante saber a origem e a forma como são comunicados os dados referentes aos indicadores de produção existentes, consumos e custos associados.

Os encargos mensais com mão-de-obra, são disponibilizados pela **Contabilidade**, separados pelas respectivas secções.

Ao nível das matérias-primas, o **Departamento Cerâmico** comunica os custos da Pasta e Vidro consumidos, que são mensalmente calculados, bem como as quantidades consumidas de ambos. O custo da Pasta e do Vidro varia constantemente devido não só à variação do preço das diversas matérias-primas que os compõem mas também da sua formulação que está sempre a ser optimizada. A secção do **Gesso** indica as quantidades de gesso consumidas mensalmente e o seu custo total.

Na rubrica dos gastos gerais de fabrico, englobam-se todos os restantes custos referentes à produção, como:

- Gás
- Energia Eléctrica
- Matérias subsidiárias
- Ferramentas de desgaste rápido
- Fardamento dos colaboradores
- Material de escritório
- Custos com manutenção

As facturas do gás e energia eléctrica são entregues directamente à direcção industrial, os custos com **Manutenção** pelo respectivo departamento e os demais gastos poderão ser reportados pelo departamento de **Compras**.



## 4.2 Análise de Indicadores de Consumo e Produção

O **Controlo de Produção** emite diariamente relatórios com as contagens das peças nos diversos estágios do processo bem como o seu estado:

- Peças cheias nas olarias convencionais
- Peças vidradas
- Peças enfiadas
- Nº de peças escolhidas, boas, a retocar e inutilizadas em 1º fogo e 2º fogo
- *Stocks* de peças cruas, cozidas por escolher e por retocar.

A secção de **Métodos e Tempos** tem informações acerca dos tempos de desenvolvimento das tarefas e dos pesos das peças nos vários estados do processo.

- Pesos: por modelo no estado cru, vidrado, peso apenas do vidro em líquido, e do peso final da peça cozida. Os pesos das peças variam fruto das diferenças na pasta no vidro, humidade, de acordo com a vida útil dos moldes onde foram cheias, entre outros.
- Tempos: a mesma tarefa realizada numa peça do mesmo modelo, poderá diferir no tempo necessário quando feita em zonas diferentes como se pode verificar nas tabelas 3 e 4. Cada tipo de peça tem uma zona pré-definida para Olaria, Vidragem e Escolha contudo caso não haja capacidade nessa zona poderá ser efectuada noutra com a devida perda de rendimento.

**Tabela 3 - Tempos de Acabamento na Olaria**

Referência	Descrição	Zona Olaria	Tempo
30470	Coluna Gap	Oleiros Bateria	142s
30470	Coluna Gap	Oleiros Colunas / Tanques	188s

**Tabela 4 - Tempos de Vidragem**

Referência	Descrição	Zona Vidragem	Tempo
43350	Tanque MERIDIAN	Carrossel 1	131s
43350	Tanque MERIDIAN	Carrossel 2	104s

As peças são transportadas entre as várias secções ao longo do processo de fabrico por carros específicos consoante o tipo de peça. Contudo, mesmo entre peças do mesmo tipo, nem sempre os carros têm capacidade para a mesma quantidade podendo esta variar como podemos verificar nalguns exemplos apresentados na tabela abaixo.

**Tabela 5 - Capacidade dos Carros de Transporte**

Referência	Descrição	Quantidade
20248	Lava Mãos 45 C	16
23070	Tanque	32
28024	Tampa Viva	112
30240	Coluna	45
40BU1	Polo 'small bullo'	20
42231	Sanita tb v	8
42470	Sanita tb hh	7

O **Planeamento** informa sobre as peças que deram entrada em armazém de expedição com a particularidade que não sabemos a proveniência das peças nas olarias. Explicando, sabemos que entraram em armazém por exemplo 250 tanques da Gama Meridian com a referência 43350, mas dessas 250 não sabemos quantas foram cheias em olarias convencionais ou em pressão.

A **Manutenção** tem nas diversas secções da empresa vários contadores de energia eléctrica (kWh) e de gás (m<sup>3</sup>).

Na fábrica de Leiria 1 existem 82 contadores de energia eléctrica. Há secções cujo consumo é na totalidade monitorizado por um único contador e outras em que existem contadores em todos os equipamentos de forma separada.

Os valores da energia fornecida pela rede eléctrica à empresa diferem dos valores lidos na soma dos contadores parciais alegadamente devido às perdas de eficiência dos transformadores (Leiria 1 é alimentada por 3) e perda de energia nas linhas internas das fábricas.

Ao nível de monitorização do Gás consumido existem na fábrica os contadores abaixo indicados (Tabela 6). Além do contador da empresa fornecedora de gás à entrada da fábrica sucede-lhe um que é propriedade da empresa, e posteriormente outros dois, um para cada ramal existente, correspondentes às fábricas Leiria1 e Leiria2. À semelhança da energia eléctrica os valores totais lidos nos contadores parciais também não correspondem aos valores facturados.

**Tabela 6 - Contadores de Gás de Leiria 1**

Forno 2	Maq. Pressão (caldeiras)
Forno 3	Ol. Mad. Q3 (clim.)
Forno 9	Ol. Roca Q1 (clim.)
Caldeira aquecimento água	Ol. Roca Q2 (clim.)
Forno retráctil automático	Ol. Roca Q3 (clim.)
Moldes Secador 1-grande	Ol. Tampas Q1 (clim.)
Moldes Secador 2-pequeno	Secador de Peças 1
Ol. Mad. Q1 (clim.)	Secador de Peças 2
Ol. Mad. Q2 (clim.)	

O departamento de **Compras**, tem os registos de todos os materiais requisitados, identificados pelos respectivos centros e contas de custo. Podemos portanto identificar os custos dos materiais requisitados apenas referentes ao processo produtivo.

Por exemplo uma ferramenta de desgaste rápido (conta de custo) requisitada pela secção de escolha final (centro de custo) é um custo de produção, já o material de embalagem como uma palete ou embalagens de cartão (diferente conta de custo) já não é considerado uma vez que já não é da responsabilidade da direcção industrial, já não é contabilizado como custo de produção, é neste caso um custo de expedição.

## 4.3 Desenho da Ferramenta

### 4.3.1 Modelo de Custeio

O método definido para atribuir os custos de produção às peças tem uma particularidade: os custos de produção incorridos mensalmente serão divididos apenas pelos produtos finais colocados em armazém de expedição. Tal situação levará assim a um desfasamento dado que no final dos meses existirão produtos em vias de fabrico sobre os quais só vão ser imputados os custos no mês seguinte, aquando da sua entrada em armazém. Os meses de Janeiro e Dezembro são diferentes dos restantes dado que no final do ano a produção fica sem *stocks*. Inicia-se assim o ano sem produtos em vias de fabrico. Será uma forma de atribuir os custos à produção segundo indicadores usados na empresa. Desta forma todos os custos serão tratados como custos indirectos.

Os custos de produção verificados em cada mês são separados por componentes: Matérias, Mão-de-Obra e Gastos Gerais de Fabrico. Posteriormente estes componentes foram subdivididos (como demonstrado nas tabelas seguintes), e para cada subdivisão foi definida a sua base de imputação de custos. As bases de imputação escolhidas foram definidas em conjunto com o Director Industrial. Procurou-se para cada item usar como base a característica disponível da peça ou do processo que melhor conduza o custo do item a que está associada, isto é, que tenha uma relação efectiva de custo lógica para com o item. Na divisão dos custos referentes à mão-de-obra nas secções principais do processo (e que apresentam a maior fatia nestes custos: Olarias, Vidragem, Fornos e Escolha), utilizou-se como base de imputação o tempo das principais actividades levadas a cabo nas mesmas.

**Tabela 7 - Bases de Imputação das Matérias**

<b>Matérias</b>	<b>Base de imputação</b>
Pasta	Peso em cru das peças
Vidro	Peso de vidro das peças
Gesso	Peso em cru das peças feitas em olaria convencional
Outros	Peso cozido das peças

**Tabela 8 - Bases de Imputação da Mão-de-Obra**

<b>Secção</b>	<b>Base de imputação</b>
Produção de Pastas + 50% Lab.	Peso em cru das peças
Produção de Vidro+ 50% Lab.	Peso de vidro nas peças
Modelação + Gesso	Peso em cru das peças feitas em olaria C
Olarias	Tempo de acabamento das peças (C/P)
Transporte	Espaço necessário nos carros de transporte
Vidragem	Tempo de vidragem das peças
Fornos	Tempo de enfora das peças
Escolha	Tempo de escolha das peças
Outros	Peso em cozido das peças

**Tabela 9 - Bases de Imputação do Gás Consumido**

<b>Zona</b>	<b>Base de Imputação</b>
Climatização. Olarias. C	Peso em cru das peças feitas em Convencional
Fornos	Peso em cru com vidro das peças
Caldeiras Maq. Pressão	Peso em cru das peças feitas em Pressão
Secadores de Peças	Peso em cru das peças
Secadores de Gesso	Peso em cru das peças feitas em Convencional
Outros	Peso em cozido das peças

**Tabela 10 - Bases de Imputação da Energia Eléctrica Consumida**

<b>Energia Eléctrica</b>	<b>Base de Imputação</b>
Prod. Pasta+Vidro	Peso em cru + Peso de vidro das peças
Olarias C. + Gesso	Peso em cru das peças feitas em Convencional
Olaria Pressão	Peso em cru das peças feitas em Pressão
Carrosséis	Peso de vidro das peças
Fornos	Peso cru com vidro
Restante	Peso cozido das peças

**Tabela 11 - Bases de Imputação de Manutenção e Outros Gastos**

<b>Manutenção + Outros</b>	<b>Base de Imputação</b>
Prod. Pasta+Vidro	Peso em cru + Peso de vidro das peças
Olarias Convencionais	Tempo de acabamento das peças
Olaria de Pressão	Tempo de acabamento das peças
Vidragem	Tempo de vidragem das peças
Fornos	Tempo de enfora das peças
Escolha Final	Tempo de escolha das peças
Gesso	Peso em cru das peças feitas em Convencional
Outros	Peso Cozido das peças

### 4.3.2 Modelo de Previsão dos Custos de Produção

Uma vez que existem dezenas de variáveis que alteram os custos de produção dada a complexidade do processo produtivo (por exemplo para cozer uma determinada quantidade ou peso de peças podem usar-se 1 ou 2 fornos e o forno A apresenta um consumo energético diferente do forno B; ou a peça X quando terminada pelos oleiros na secção Y demora mais tempo que na secção Z), decidiu-se optar por prever os custos totais recorrendo a um método matemático.

Agruparam-se os custos mensais de produção nos seus componentes principais (**Mão-de-Obra, Pasta, Vidro, Energia Eléctrica, Gás, Manutenção e Outros**) e desenvolveu-se um modelo de regressões (testado com os dados correspondentes aos 12 meses do ano estudado ao longo do projecto) em função do peso das peças colocadas em Armazém de Expedição (esta é a medida utilizada na empresa para controlar os custos, o “custo / kg”).

## 4.4 Apresentação da Ferramenta

A ferramenta desenvolvida foi baptizada de Monitor de Custos e foi implementada em Microsoft Excel.

No Monitor de Custos identificam-se duas fases de operações, à partida cada uma com um utilizador específico. A primeira fase passa pelo preenchimento da grande parte dos dados de entrada por um colaborador da empresa e a segunda passa pela análise dos resultados e análises de variação sobre os mesmos pelo utilizador principal.

Devido aos dados encontrados no âmbito da análise de dados existentes, decidiu-se por subir um nível no detalhe face ao pedido, apurando também os custos por modelo em vez de apenas por tipo. Foram também adicionadas algumas funcionalidades extra para facilitar a análise e visualização dos resultados.

A ferramenta está organizada por folhas de cálculo (Figura 31). Nas folhas de folhas “Início”, “Custeio” e “Previsão” o utilizador principal encontra os resultados, calculados a partir dos principais dados de entrados introduzidos nas restantes folhas de cálculo.

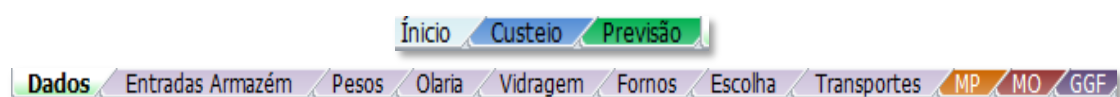


Figura 31 - Folhas de Cálculo do Monitor de Custos

#### 4.4.1 Fase I – Preenchimento dos Dados de Entrada

##### Entradas em armazém

Nesta primeira tabela a preencher, na folha de cálculo “Entradas Armazém” (Figura 32), o utilizador deve introduzir, imperativamente, o Modelo da peça, a sua proveniência na Olaria, (no campo C/P: ‘C’ para Olaria Convencional e ‘P’ para Olaria de Pressão), e a Descrição do tipo de peça em questão (imperativamente “Sanita AC”, “Sanita AA”, “Lavatório”, “Coluna”, “Tanque”, “Tampa”, “Urino” ou “Bidé”) uma vez que as ligações de dados são feitas a partir destes campos. O campo Gama a que a mesma pertence não é obrigatório e foi adicionado para facilitar a identificação das peças.

Foram adicionados filtros de pesquisa em todas as colunas para facilitar a visualização e análise bem como botões de navegação que permitem ao utilizador visualizar apenas um mês específico ou os dados de todo o ano.


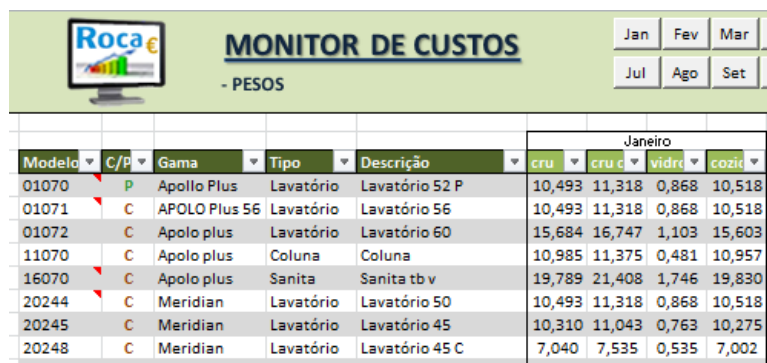
 <b>MONITOR DE CUSTOS</b> - ENTRADAS EM ARMAZÉM											
				Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	TUDO	
Modelo	C/P	Gama	Tipo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	
01070	P	APOLO Plus 52	Lavatório	-	-	-	-	-	-	2	-
01071	C	APOLO Plus 56	Lavatório	-	-	-	-	-	-	36	-
01072	C	APOLO Plus 60	Lavatório	-	145	155	120	-	-	35	-
11070	C	APOLO Plus	Coluna	560	240	40	-	-	-	-	-
20244	C	MERIDIAN 50	Lavatório	-	7	-	-	-	-	-	-
20245	C	MERIDIAN 45	Lavatório	-	-	-	48	83	33	16	-
20248	C	MERIDIAN 45 C	Lavatório	-	-	-	-	94	-	-	-
20249	C	MERIDIAN 35 C	Lavatório	-	-	-	-	46	-	26	-
2024E	C	MERIDIAN 60 Enc	Lavatório	-	-	-	-	74	3	32	-
2024T	C	MERIDIAN 60 C	Lavatório	-	-	-	4	33	24	8	-
2024Y	C	MERIDIAN 55 C	Lavatório	-	5	-	-	-	-	-	-
2029A	P	POLO 63	Lavatório	2.112	2.400	4.202	5.332	5.520	6.776	3.440	-

Figura 32 - Dados de Entrada: Entradas em Armazém

## Pesos

De forma análoga ao passo anterior, o utilizador preenche a folha “Pesos” (Figura 33) (Cru, cru com vidro, vidro e cozido) para cada mês por Modelo e Modo. Os restantes campos estão presentes para facilitar a visualização e consulta ao(s) utilizador(es) mas não são obrigatórios para as operações sucedentes.



MONITOR DE CUSTOS - PESOS						Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Modelo	C/P	Gama	Tipo	Descrição		Janeiro											
						cru	cru c	vidro	cozido								
01070	P	Apollo Plus	Lavatório	Lavatório 52 P		10,493	11,318	0,868	10,518								
01071	C	APOLO Plus 56	Lavatório	Lavatório 56		10,493	11,318	0,868	10,518								
01072	C	Apolo plus	Lavatório	Lavatório 60		15,684	16,747	1,103	15,603								
11070	C	Apolo plus	Coluna	Coluna		10,985	11,375	0,481	10,957								
16070	C	Apolo plus	Sanita	Sanita tb v		19,789	21,408	1,746	19,830								
20244	C	Meridian	Lavatório	Lavatório 50		10,493	11,318	0,868	10,518								
20245	C	Meridian	Lavatório	Lavatório 45		10,310	11,043	0,763	10,275								
20248	C	Meridian	Lavatório	Lavatório 45 C		7,040	7,535	0,535	7,002								

Figura 33 - Dados de Entrada: Pesos

## Tempos

**Olaria:** Esta tabela (Figura 34) tem preenchimento de forma análoga aos anteriores. Os campos “Descrição Modelo” e “Descrição Trabalho” não são de preenchimento obrigatório. Foram utilizados no teste do programa os tempos que os oleiros demoram a dar acabamento às peças nas secções preferenciais consoante o tipo de peça.



MONITOR DE CUSTOS - TEMPOS DE OLARIA						Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Modelo	Descrição Modelo	C/P	Descrição Trabalho			Jan (seg)	Fev (seg)	Mar (seg)	Abr (seg)								
01070	01070 Lvat. Apolo Plus 52	C	OLEIRO BATERIA			184	184	184	184								
01071	01071 Lvat. Apolo Plus 55	C	OLEIRO BATERIA			185	185	185	185								
01072	01072 Lvat. Apolo Plus 60	C	OLEIRO BATERIA			186	186	186	186								
2029A	2029A Lvat. Polo 63	P	MÉDIA PRESSÃO 3			116	116	116	116								
2029B	2029B Lvat. Polo 56	P	MÉDIA PRESSÃO 3			113	113	113	113								
20391	20391 Lvat. Vict 65	P	MÉDIA PRESSÃO 1			190	190	190	190								
20393	20393 Lvat. Vict 56	P	MÉDIA PRESSÃO 1			176	176	176	176								
20463	20463 Lvat. Giralda 56	P	MÉDIA PRESSÃO 1			157	157	157	157								

Figura 34 - Dados de Entrada: Tempos Olaria


**Vidragem:** Na folha de cálculo referente a esta etapa (Figura 35), não existe o campo referente à proveniência da olaria (“C/P”) dado que para o mesmo modelo vindo das olarias convencionais ou de pressão, o tempo de vidragem é o mesmo. O campo “Modelo” é o único obrigatório para identificar a peça. Os tempos utilizados no

preenchimento foram os medidos no carrossel de vidragem preferencial consoante o tipo de peça.

Roca €		MONITOR DE CUSTOS		Jan	Fev	Ma
		- TEMPOS DE CARROSSEL		Jul	Ago	Se
Modelo	Descrição	Carrossel - Louça	Jan (se)	Fev (se)	Mar (se)	Abr (se)
01011	01011 LAVATORIO JUNIOR	CAR. 3 (LOUÇA MADALENA)	186	186	186	186
01012	01012 LAVATORIO APOLO 2*	CAR. 3 (LOUÇA MADALENA)	199	199	199	199
01070	01070 LAV APOLO PLUS 52*	CAR. 3 (LOUÇA MADALENA)	186	186	186	186
01071	01071 LAV APOLO PLUS 55*	CAR. 3 (LOUÇA MADALENA)	199	199	199	199

Figura 35 - Dados de Entrada: Tempos de Vidragem

**Fornos:** Para identificar a peça nesta fase também só é necessário o modelo da peça. O tempo utilizado para dividir o custo foi o verificado para carregar e descarregar as peças para o forno principal da fábrica.



MONITOR DE CUSTOS

- TEMPOS DE ENFORNA

Jan

Fev

Mar

Jul

Ago

Set

Modelo	Descrição	Jan (se)	Fev (se)	Mar (se)	Abr (se)	Mai (se)	Jun (se)	Ju
16070	CARGA+DESCARGA F9 16070	73	73	73	73	73	73	
20245	CARGA+DESCARGA F9 20245	54	54	54	54	54	54	
20248	CARGA+DESCARGA F9 20248	49	49	49	49	49	49	
20249	CARGA+DESCARGA F9 20249	48	48	48	48	48	48	
2024E	CARGA+DESCARGA F9_2024E	59	59	59	59	59	59	

Figura 36 - Dados de Entrada: Tempos Fornos

**Escolha Final:** Na folha “Escolha”, a tabela correspondente aos tempos de avaliação das peças (Figura 37) identifica a peça apenas com o campo “Modelo”. Foram seleccionados os tempos de escolha nas zonas pré-definidas para cada modelo.

Roca €		MONITOR DE CUSTOS		Jan	Fev	Mar
		- TEMPOS DE ESCOLHA FINAL		Jul	Ago	Set
Modelo	Descrição Modelo	Descrição Trabalho	Esc01 (se)	Esc02 (se)	Esc03 (se)	
01070	01070 LAV APOLO PLUS 52	CINTA 3 - 1 FOGO	97	97	97	
01071	01071 LAV APOLO PLUS 55	CINTA 3 - 1 FOGO	97	97	97	
01072	01072 LAV APOLO PLUS 60	CINTA 3 - 1 FOGO	97	97	97	

Figura 37 - Dados de Entrada: Tempos Escolha



## Quantidades

Na folha de cálculo “Transportes” encontra-se uma tabela destinada às quantidades de peças que cada carro permite transportar.

 <b>MONITOR DE CUSTOS</b> - CAPACIDADE POR CARRO						Jan	Fev	Mar
Model	C/	Gama	Tipo	Descrição	Quantidade de peças por carro			
01070	P	Apollo Plus	Lavatório	Lavatório 52 P	16			
01071	C		Lavatório		16			
01072	C	Apollo plus	Lavatório	Lavatório 60	16			
11070	C	Apollo plus	Coluna	Coluna	45			
16070	C	Apollo plus	Sanita	Sanita tb v	8			

Figura 38 - Dados de Entrada: Capacidade de Transporte

## Custos

**Matérias-Primas:** A Folha “MP” (Figura 39) destina-se à introdução das Quantidades de Pasta e Vidro consumidas mensalmente e ao seu custo por tonelada. O Gesso tem igual tratamento e está também disponível o campo “Outros” para outras matérias com menos representação.



 <b>MONITOR DE CUSTOS</b> - MATÉRIAS PRIMAS								
Matérias Primas								
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	
Quantidade Consumida (ton)								
Pasta	1.770,83	1.792,63	2.090,37	1.961,76	1.673,56	1.553,11	681,70	
Vidro	143,31	156,77	171,45	162,43	142,58	142,33	68,20	
Gesso	131,16	120,37	150,31	138,74	117,78	97,94	53,62	
Custo (€ / ton)								
Pasta	71,55	71,55	71,55	71,55	71,55	71,55	71,55	
Vidro	276,04	276,04	276,04	276,04	276,04	276,04	276,04	
Gesso	94,32	94,32	94,32	94,32	94,32	94,32	94,32	
Custo de Matérias Consumidas (€)								
Pasta	126.702,89	128.262,68	149.565,97	140.363,93	119.743,22	111.125,02	48.775,64	
Vidro	39.559,29	43.274,79	47.327,06	44.837,18	39.357,78	39.288,77	18.836,97	
Gesso	12.370,63	11.352,92	14.177,14	13.086,24	11.109,01	9.237,70	5.057,16	
Outros	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>178.633 €</b>	<b>182.890 €</b>	<b>211.070 €</b>	<b>198.287 €</b>	<b>170.210 €</b>	<b>159.651 €</b>	<b>72.670 €</b>	

Figura 39 - Dados de Entrada: Custos de matérias

**Mão-de-Obra:** A folha correspondente a este componente designa-se “MO” (Figura 40). A tabela a preencher está Dividida por Secções, dado os encargos com cada secção serem divididos pelos produtos segundo diferentes critérios.

 <b>MONITOR DE CUSTOS</b> - MÃO DE OBRA							
Encargos com Mão de Obra							
Secção	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
Modelação	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Gesso	35.572,67 €	59.990,36 €	61.159,38 €	61.899,39 €	31.394,47 €	45.834,83 €	21.628,73 €
Laboratório	10.243,86 €	11.414,27 €	12.080,06 €	11.889,24 €	11.400,34 €	11.829,71 €	6.243,31 €
Pastas	15.076,21 €	16.614,27 €	18.027,96 €	19.987,84 €	18.029,53 €	17.863,17 €	10.172,83 €
Vidro	4.495,20 €	5.112,20 €	5.149,21 €	4.894,52 €	4.862,03 €	4.874,11 €	2.862,83 €
Olaria Convencional	108.319,00 €	123.331,11 €	133.110,26 €	133.593,29 €	123.825,19 €	116.522,53 €	66.577,46 €
Olaria Pressão	33.823,73 €	36.380,19 €	38.249,44 €	37.876,99 €	35.926,89 €	36.618,97 €	21.427,36 €
Vidragem	85.443,32 €	101.085,24 €	100.328,12 €	97.794,61 €	93.354,31 €	78.571,48 €	44.210,69 €
Fornos	49.421,95 €	51.909,83 €	57.026,26 €	56.636,84 €	61.571,34 €	59.369,26 €	34.273,59 €
Escolha	50.482,50 €	53.168,26 €	56.117,16 €	56.680,31 €	68.081,49 €	61.323,01 €	36.844,84 €
Controlo de Produção	9.565,34 €	11.671,37 €	12.244,73 €	10.994,77 €	10.606,93 €	10.840,64 €	6.066,39 €
Manutenção	45.130,86 €	50.663,14 €	63.975,06 €	55.986,84 €	53.922,74 €	53.539,81 €	31.346,58 €
Limpeza	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Transporte	11.501,89 €	12.155,58 €	12.058,25 €	12.032,71 €	12.095,28 €	11.820,23 €	6.792,34 €
Outros	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
<b>Total</b>	<b>459.076,53 €</b>	<b>533.495,82 €</b>	<b>569.525,89 €</b>	<b>560.267,35 €</b>	<b>525.070,54 €</b>	<b>509.007,75 €</b>	<b>288.446,95 €</b>

**Figura 40 - Dados de Entrada: Encargos com mão-de-obra**

**Gastos Gerais de Fabrico:** Na folha de cálculo “GGF” existem três tabelas: Gastos Diversos, Gás e Energia Eléctrica.

A tabela “Gastos Diversos” (Figura 41) além de dividida por Secções, ainda se encontra subdividida em Gastos com Manutenção de Outros Gastos. Pelas várias folhas de cálculo do programa encontram-se comentários com informações acerca do preenchimento das células. Na figura abaixo estão enunciadas, em comentário, as contas de custo identificadas na Contabilidade, relativas às Olarias Convencionais.

Zona / Mês		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
4	Prod. Pasta	6.672,60 €	495,33 €	739,95 €	785,34 €
10	Prod. Vidro				
13	Olarias Convencionais	<b>M.Silva:</b> CC ROS: 7130 7131 7132 7133 7134 7137 7139 71301 71302 71303 71304 71305 71306 71307 71311 71312 71321 71322 71372			
14	L1 - Manutenção				
15	L1 - Outros Gastos				
16	Olaria de Pressão				
19	Vidragem	23.857,39 €	3.606,30 €	5.441,17 €	5.384,66 €
22	Fornos	5.117,21 €	4.512,23 €	4.762,63 €	3.757,07 €
25	Escolha Final	16.525,42 €	25.808,19 €	21.973,97 €	31.514,16 €
28	Gesso	11.173,25 €	7.933,52 €	7.021,71 €	9.326,52 €
31	Outros	11.524,23 €	1.564,33 €	1.460,07 €	1.810,50 €
36	<b>Total</b>	<b>115.267,87 €</b>	<b>112.736,80 €</b>	<b>113.812,73 €</b>	<b>121.988,84 €</b>

**Figura 41 - Dados de Entrada: Gastos Diversos**

A tabela “Gás Consumido” (Figura 42) destina-se aos custos de gás por zona. Os custos por zona foram calculados a partir dos valores lidos nos contadores parciais existentes na fábrica agrupados por secção.

Gás Consumido							
Zona / Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
Fornos	80.248,08 €	87.296,22 €	97.196,26 €	90.908,77 €	90.553,42 €	90.411,82 €	64.48
Caldeira Água	52,96 €	45,75 €	55,64 €	48,90 €	79,77 €	105,51 €	3
Retractor Manual+Aut.	111,96 €	148,36 €	167,13 €	153,02 €	171,59 €	161,86 €	12
Secadores Moldes	758,38 €	779,45 €	851,09 €	786,58 €	609,73 €	589,69 €	45
Caldeiras M.Pressão	338,15 €	363,37 €	436,09 €	342,66 €	365,66 €	355,88 €	15
Clim. Olarias Convencionais	7.346,03 €	5.645,17 €	4.925,58 €	1.729,23 €	1.315,39 €	765,90 €	27
Secadores Peças	1.775,95 €	1.944,79 €	2.199,96 €	1.641,30 €	1.428,80 €	1.609,12 €	1.01
Total	90.631,51 €	96.223,13 €	105.831,75 €	95.610,45 €	94.524,36 €	93.999,78 €	66.55

Figura 42 - Dados de Entrada: Custos do Gás

A tabela “Energia Eléctrica Consumida” (Figura 43) destina-se aos consumos de energia eléctrica, também divididos por zonas. Para as zonas da fábrica com menor significância no consumo desta energia, ou cuja razão/secção de consumo não foi possível identificar, criou-se o campo “Outros”.

Zona / Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
Prod. Pasta	13.636,25 €	13.518,51 €	15.425,93 €	14.194,07 €	10.347,09 €	12.049,35 €	3.548,80 €
Prod.Vidro	3.320,18 €	3.447,25 €	4.032,97 €	4.153,12 €	3.410,22 €	4.562,27 €	2.618,43 €
Olarias Convencionais	22.783,37 €	22.091,93 €	23.907,70 €	21.465,77 €	16.047,09 €	20.936,47 €	11.829,77 €
Máquina Pressão	122,59 €	183,17 €	172,45 €	194,06 €	163,13 €	172,06 €	86,80 €
Carrosséis	4.791,82 €	4.988,08 €	5.365,87 €	5.083,19 €	3.489,97 €	4.731,69 €	2.799,75 €
Secadores Peças	2.351,59 €	6.398,57 €	6.837,55 €	6.291,59 €	3.785,24 €	5.821,89 €	3.386,89 €
Fornos	10.271,26 €	10.244,93 €	10.874,20 €	10.297,35 €	8.873,84 €	11.346,38 €	6.725,32 €
Escolha Final	1.052,47 €	1.145,04 €	1.153,91 €	962,35 €	768,43 €	956,08 €	688,99 €
Gesso - Secadores	844,28 €	849,59 €	922,12 €	870,60 €	725,89 €	960,74 €	549,10 €
Outros	471,11 €	1,00 €	1,00 €	1,00 €	3.218,23 €	1,00 €	7.270,22 €
Total	59.644,92 €	62.868,07 €	68.693,68 €	63.513,11 €	50.829,11 €	61.537,93 €	39.504,08 €

Figura 43 - Dados de Entrada: Custos de Energia Eléctrica

## Custos Históricos

Na folha “Dados” (Figura 44) o utilizador deverá introduzir os valores dos últimos 12 meses, relativamente ao peso das peças colocadas em armazém, bem como dos vários componentes do custo de produção que servirão de base á previsão de custos de produção.


 <b>MONITOR DE CUSTOS</b> - DADOS PARA PREVISÃO									
- Dados de meses anteriores - Base para Previsão									
	Peso em Armazém (kg)	Custo Pasta	Custo Vidro	Mão de Obra	Custo En. Elétrica	Custo Gás	Custo Manutenção	Custo - Outros	Total
Jan	1.442.106	126.702,89 €	39.559,29 €	459.076,53 €	59.644,92 €	90.631,51 €	57.448,87 €	51.712,07 €	884.776,08 €
Fev	1.743.961	128.262,68 €	43.274,79 €	533.495,82 €	62.868,07 €	96.223,13 €	84.137,39 €	44.785,83 €	993.047,70 €
Mar	1.836.492	149.565,97 €	47.327,06 €	569.525,89 €	68.693,68 €	105.831,75 €	80.768,45 €	46.202,39 €	1.067.915,19 €
Abr	1.839.197	140.363,93 €	44.837,18 €	560.267,35 €	63.513,11 €	95.610,45 €	74.315,43 €	55.195,28 €	1.034.102,72 €
Mai	1.713.269	119.743,22 €	39.357,78 €	525.070,54 €	50.829,11 €	94.524,36 €	68.595,86 €	52.189,46 €	950.310,34 €

Figura 44 - Dados históricos para Previsão

## 4.4.2 Fase II – Análise

Preenchidos correctamente os principais dados de entrada, já se podem ver alguns *outputs* calculados pelo Monitor de Custos.

### Página Inicial

Na folha de cálculo “Início”, o utilizador depara-se com os primeiros monitores de custo, onde se podem ver:

a) Tabela de **Composição e Evolução do Custo de Produção** (Figura 45), onde se encontram os custos de produção divididos pelos principais componentes ao longo dos meses do ano em função do peso das peças que deram entrada em armazém. O utilizador pode introduzir na coluna assinalada, valores para comparação, como por exemplo: valores objectivo para ano actual ou para comparação com ano anterior.

Origem \ Mês	AC-1	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	AC.
Pasta	80,00	87,86	73,55	81,44	76,32	69,89	75,51	52,00	105,62	75,64	72,55	70,13	41,98	74,81
Vidro	30,00	27,43	24,81	25,77	24,38	22,97	26,70	20,08	38,81	23,29	23,14	26,65	19,10	25,09
Mão de Obra	300,00	318,34	305,91	310,12	304,63	306,47	345,87	307,50	530,45	297,69	311,24	470,79	204,21	328,73
Gás	60,00	62,85	55,18	57,63	51,98	55,17	63,87	70,95	84,39	65,63	63,63	58,23	66,63	61,24
En. Elétrica	38,00	41,36	36,05	37,40	34,53	29,67	41,82	42,11	63,10	43,60	41,28	50,13	50,36	40,66
Manutenção	40,00	53,03	45,87	43,56	43,50	46,69	54,36	85,28	99,08	51,12	50,12	72,80	130,54	52,81
Outros	25,00	26,89	19,34	17,65	22,83	24,28	25,81	21,64	35,83	23,03	16,94	28,45	14,30	20,41
<b>Total</b>	<b>573,00 €</b>	<b>617,76 €</b>	<b>560,71 €</b>	<b>573,57 €</b>	<b>558,17 €</b>	<b>555,15 €</b>	<b>633,94 €</b>	<b>599,56 €</b>	<b>957,3 €</b>	<b>579,99 €</b>	<b>578,90 €</b>	<b>777,18 €</b>	<b>527,11 €</b>	<b>603,76 €</b>

Figura 45 - Composição e evolução do custo de produção

b) Tabela **Análise de variação sobre o valor Acumulado** (Campo “AC.” da tabela mostrada na figura acima). Nesta tabela o utilizador pode variar percentualmente os vários componentes do custo de produção e ver o seu impacte no custo do componente, no custo por tonelada entrada em armazém, de forma facilmente perceptível com auxílio do semáforo de cores: vermelho para aumento de custo, amarelo para custo igual, e verde quando se diminui o custo (Figura 46).

Análise de variação sobre AC - 2010

Origem	var. %	Reflexo no Custo (€ /ton)
Pasta	1,00%	75,56 0,75 €
Vidro	0,00%	25,09 0,00 €
Mão de Obra	-5,00%	312,30 -16,44 €
Gás	3,00%	63,08 1,84 €
En. Elétrica	5,00%	42,69 2,03 €
Manutenção	0,00%	49,60 0,00 €
Outros	0,00%	29,37 0,00 €
<b>Custo / ton. EA</b>	<b>-1,94%</b>	<b>597,69 € -11,82 €</b>

Figura 46 - Análise de variação

c) Tabela de **Custo por Tipo de Peça** (Figura 47) onde se indica a média do custo calculado para cada tipo de peça e a sua relação com o peso (/kg), mensalmente, e também o custo acumulado.

Média do Custo por Tipo de Peça - 2010										
Mês	Jan		Fev		Mar		Abr		Mai	
Descrição	€/peça	€/kg	€/peça	€/kg	€/peça	€/kg	€/peça	€/kg	€/peça	€/kg
Sanita AA	15,11	0,84	13,70	0,76	14,22	0,79	10,95	0,77	12,87	0,72
Sanita AC	19,91	0,75	18,11	0,68	18,95	0,71	17,53	0,67	17,05	0,63
Lavatório	8,52	0,67	7,68	0,69	7,87	0,69	7,51	0,67	7,24	0,69
Coluna	6,10	0,56	5,73	0,53	5,55	0,53	4,95	0,48	5,39	0,50
Tanque	5,49	0,57	4,92	0,51	5,24	0,54	4,94	0,51	4,74	0,49
Tampa	1,57	0,64	1,44	0,60	1,49	0,61	1,40	0,57	1,32	0,55
Urinol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bidé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 47 - Custos por tipo de peça

d) Gráficos **Composição e Evolução do Custo de Produção, Composição do Custo Acumulado** por componentes em percentagem e **Evolução do custo de produção por componentes**.

Alguma informação encontra-se na forma de tabela e gráfico, propositadamente, para facilitar a percepção dos valores (Figura 48 e Figura 49).

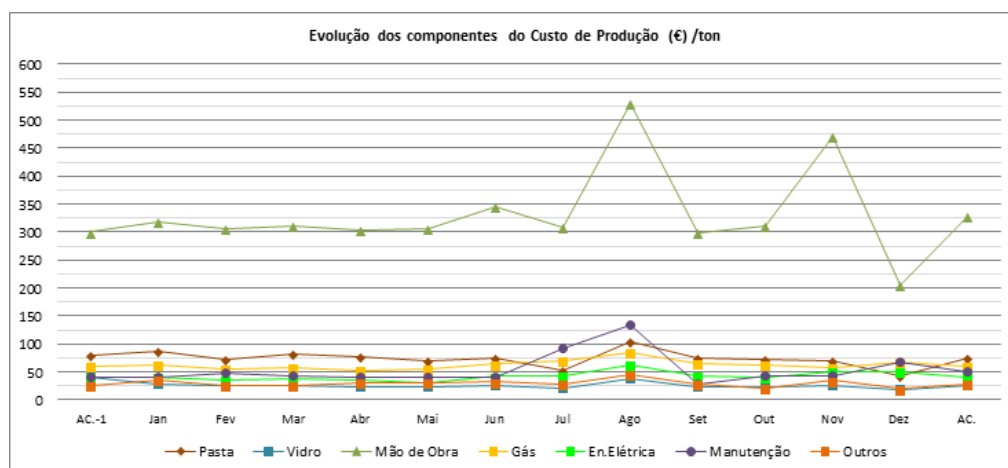


Figura 48 - Evolução dos vários componentes do custo de produção

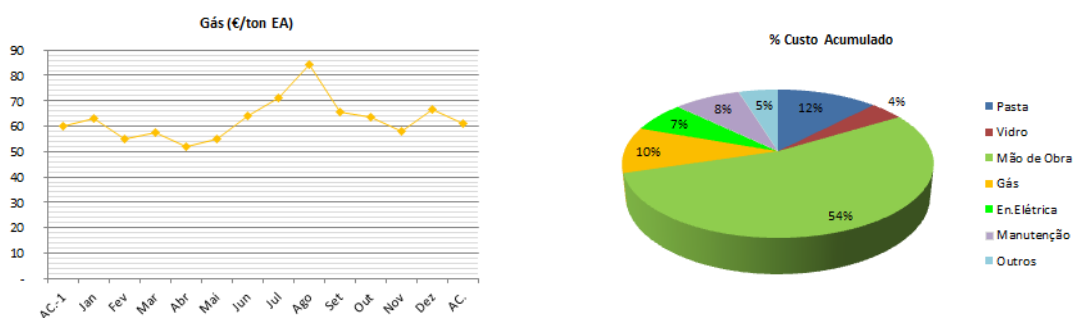



Figura 49 - Evolução do componente Gás e Composição do Custo Acumulado

## Custeio

Na folha “Custeio” (Figura 50), o utilizador encontra o custo médio calculado para cada modelo, em cada mês, o custo acumulado para o modelo em questão e o custo em função do peso.

Os botões de navegação, bem como os filtros automáticos á disposição são semelhantes às folhas já apresentadas. Esta folha é simplesmente de consulta para o utilizador.

Os custos estão divididos por componentes (Matérias, Mão-de-obra, e Gastos Gerais de Fabrico).

<div>  <b>MONITOR DE CUSTOS</b> <div> JanFevMarAbrMaiJun  JulAgoSetOutNovDez </div> </div> <div>- CUSTEIO</div>												
Modelo	C	Gama	Tipo	MP				MO				Olaria01
				Pasta_01	Vidro_01	Gesso01	Outras01	PPasta_01	Pvidro_01	Gesso+Moc		
11070	C	APOLO Plus	Coluna	0,95	0,22	0,16	-	0,15	0,05	0,46		1,04
23070	C	APOLO Plus	Tanque	0,78	0,18	0,13	-	0,12	0,04	0,38		0,50
31300	P	VICTORIA	Coluna	0,78	0,20	-	-	0,12	0,05	-		0,41
42231	C	ACCESS	Sanita AC	2,09	1,10	0,36	-	0,33	0,27	1,03		4,03
4251S	C	DAMA SENSO C WS	Sanita AC	2,45	0,77	0,42	-	0,39	0,19	1,20		4,81
43396	C	VICTORIA	Tanque	0,85	0,17	0,14	-	0,14	0,04	0,42		0,50
43396	P	VICTORIA	Tanque	0,80	0,19	-	-	0,13	0,05	-		0,27
43510	C	DAMA SENSO	Tanque	1,06	0,17	0,18	-	0,17	0,04	0,52		0,50
46620	C	HALL Suspensa	Sanita AC	2,26	0,73	0,39	-	0,36	0,18	1,11		4,81
65200	C	APOLO Plus	Tampa	0,23	0,06	0,04	-	0,04	0,02	0,11		0,40
88396	C	VICTORIA	Tampa	0,23	0,06	0,04	-	0,04	0,01	0,11		0,34
88396	P	VICTORIA	Tampa	0,23	0,07	-	-	0,04	0,02	-		0,19
88510	C	DAMA SENSO	Tampa	0,22	0,05	0,04	-	0,04	0,01	0,11		0,38

GGF												Total
Transp_01	Vidragem	Enforna_01	Escolha_01	MO outros	Gás_01	En.Elec_01	G_01		/Peça01	/kg01	Acumulado	
0,04	0,54	0,63	0,42	0,42	0,71	0,56	0,77		7,12	0,65	7,04	
0,06	0,49	0,43	0,25	0,33	0,58	0,46	0,54		5,28	0,61	5,22	
0,04	0,54	0,37	0,42	0,33	0,50	0,21	0,51		4,48	0,51	4,45	
0,25	1,89	0,77	0,50	0,93	1,64	1,37	1,99		18,53	0,76	17,70	
0,26	1,58	0,76	0,65	1,06	1,86	1,49	2,20		20,08	0,72	18,77	
0,06	0,49	0,43	0,35	0,36	0,63	0,49	0,59		5,65	0,60	5,25	
0,06	0,49	0,43	0,35	0,34	0,52	0,22	0,45		4,29	0,48	4,30	
0,05	0,49	0,43	0,32	0,45	0,79	0,61	0,65		6,44	0,54	6,14	
0,24	1,58	0,76	0,64	0,97	1,72	1,38	2,13		19,27	0,75	19,15	
0,02	0,22	-	-	0,10	0,17	0,14	0,19		1,73	0,67	1,66	
0,02	0,26	-	-	0,10	0,18	0,14	0,18		1,71	0,65	1,57	
0,02	0,26	-	-	0,10	0,15	0,06	0,14		1,28	0,48	1,29	
0,02	0,22	-	-	0,09	0,17	0,13	0,18		1,65	0,67	1,53	

Figura 50 - Divisão detalhada dos custos imputados aos produtos

Dentro dos Gastos Gerais de Fabrico é possível ver, para além do custo total de Gás, Energia Eléctrica e Outros Gastos, abrindo o separador correspondente, de forma detalhada onde foram consumidos/atribuídos esses custos. Na Figura 51 encontra-se o exemplo do custo com o gás consumido subdividido em climatização das olarias convencionais, fornos, máquinas de pressão, secadores, gesso e outros.

G.Clim.01	G.Fornos01	G.Mp01	G.Sec01	G.Gesso01	G.outros01	GGF Gás 01
0,10	0,59	-	0,01	0,01	0,00	0,71
0,08	0,48	-	0,01	0,01	0,00	0,58
-	0,49	0,00	0,01	-	0,00	0,50
0,21	1,37	-	0,03	0,02	0,00	1,64
0,25	1,55	-	0,03	0,03	0,00	1,86
0,09	0,53	-	0,01	0,01	0,00	0,63
-	0,50	0,00	0,01	-	0,00	0,52
0,11	0,66	-	0,01	0,01	0,00	0,79
0,23	1,43	-	0,03	0,02	0,00	1,72
0,02	0,14	-	0,00	0,00	0,00	0,17
0,02	0,15	-	0,00	0,00	0,00	0,18
-	0,15	0,00	0,00	-	0,00	0,15
0,02	0,14	-	0,00	0,00	0,00	0,17

Figura 51 - Custos de Gás em detalhe

## Previsão

No desenvolvimento deste auxiliar de previsão de custos de produção, em que foram analisados os dados referentes ao ano de 2010, o conjunto de funções presentes no modelo é composto pelas funções que para cada componente ofereceram a melhor aproximação, dentro das capacidades do MS Excel neste campo de análise automática, isto é, por aquelas em que o coeficiente de determinação é mais próximo de 1. Só o futuro dirá o acerto das previsões levadas a cabo e a validade do modelo que estará sempre sujeito a actualização. Caso o valor de correlação deixe de ser satisfatório ou se deseje analisar constantemente múltiplos modelos há que actualizar as fórmulas para cada componente principal de custo.

. Abaixo (Figura 52) podem ver-se exemplos dos gráficos de dispersão referentes aos dados históricos, correspondentes ao custo com matérias-primas para a Pasta. São indicadas as funções de regressão obtidas, respectivas fórmulas matemáticas e coeficientes de determinação.

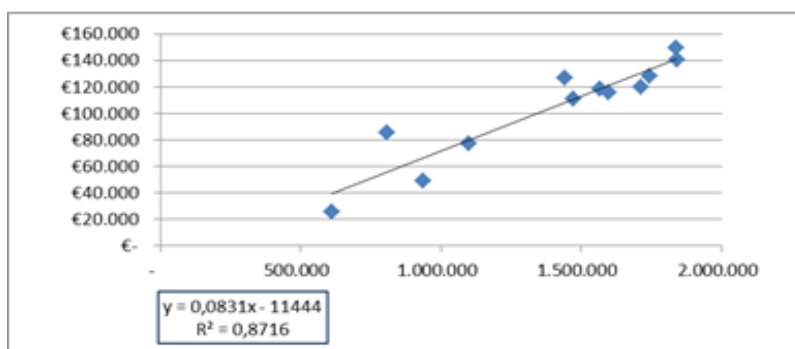


Figura 52 - Gráfico de Custos com Pasta e Função de Regressão obtida

No caso da Pasta e do Vidro, as funções que melhor representam os valores dos custos incorridos em função do peso são do tipo linear. Já no caso da Mão-de-

Obra (Figura 53) e Gás (Figura 54) as funções com que o modelo ficou programado são do tipo polinomial, de grau 4 e 6 respectivamente.

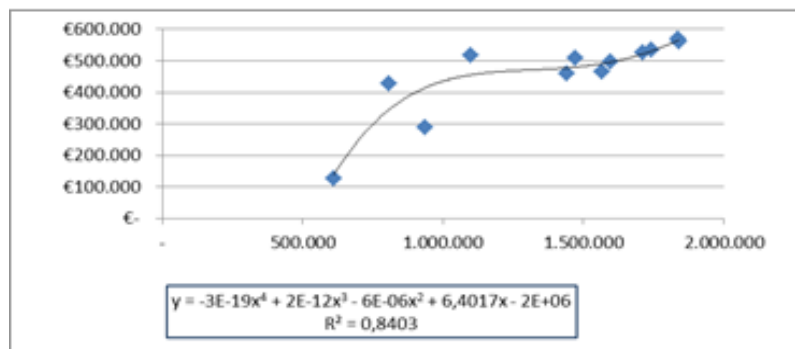


Figura 53 - Gráfico de custos com Mão-de-Obra e Função de Regressão obtida

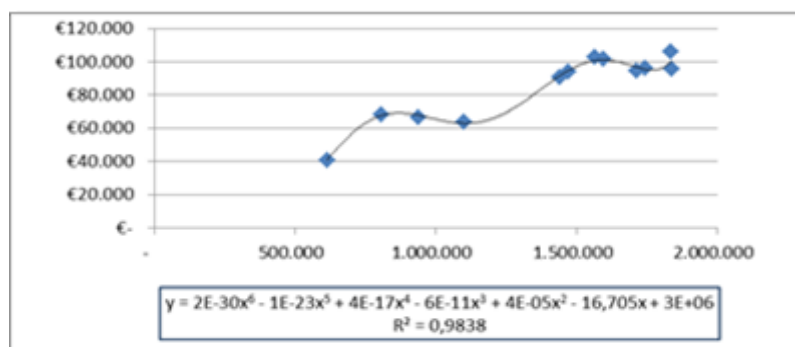


Figura 54 - Gráfico de custos com Gás e Função Regressão obtida

O *input* necessário para a previsão é a variável “Peso a colocar em armazém”. Para estimar este valor o utilizador pode recorrer à Calculadora de Peso (Figura 55) encontrada na folha de cálculo “Previsão”. Esta funcionalidade permite calcular o peso total das peças a partir das quantidades a colocar em armazém, por modelo, no mês a prever.

Calculadora de Peso					
Modelo	C/P	Gama	Descrição	Quantidade EA	Peso (Kg)
11070	C	APOLO Plus	Coluna	1.000	10.985
20244	C	MERIDIAN 50	Lavatório	-	-
20245	C	MERIDIAN 45	Lavatório	-	-
20248	C	MERIDIAN 45 C	Lavatório	-	-
20391	P	VICTORIA 65	Lavatório	1.967	32.876
20394	C	VICTORIA 52	Lavatório	1.952	23.041
20463	P	GIRALDA 56	Lavatório	944	12.972
20467	C	GIRALDA 56 Semi-enc	Lavatório	336	4.335
20476	C	The GAP 50	Lavatório	48	667
20477	C	The GAP 45	Lavatório	-	-
20478	C	The GAP 40	Lavatório	-	-
20479	C	The GAP 35	Lavatório	192	1.623
20511	C	DAMA SENSO 65	Lavatório	20	407
20513	C	DAMA SENSO 55	Lavatório	-	-

Figura 55 - Calculadora de Peso



Na Calculadora de Previsão (Figura 56) são mostrados os custos previstos para cada componente calculados a partir das funções de regressão obtidas para o valor de peso a colocar em armazém (importado da Calculadora de Peso ou digitado directamente pelo utilizador).

Calculadora / Previsão		
Peso total em armazém (Kg)		1.314,147
Custo Previsto por componente		
Pasta		97.702 €
Vidro		33.135 €
Mão de Obra		470.801 €
Gás		76.164 €
En.Elétrica		62.327 €
Manutenção		50.839 €
Outros		57.022 €
Total		847.989 €
Custo /ton		645 €

Ver Gráficos Ocultar

Importar Peso

Calcular Previsão

Figura 56 - Calculadora de Previsões

É permitido ao utilizador digitar também nos campos dos custos previstos por componente para situações em que disponha de informação diferente do valor calculado. Quando desejar repor os valores calculados referentes ao peso total ou aos custos previstos após digitar nos campos correspondentes, só tem que clicar nos botões disponíveis para tal (uma macro que repõe as fórmulas nas células é executada).

Está presente uma nova tabela para Análise de Variação, semelhante à da folha “Início”, que calcula as variações percentuais a partir dos valores de custo por componente da Calculadora de Previsão.

## 5. Conclusões

### 5.1 Reflexão sobre o trabalho realizado

O projecto relatado partiu do estudo do processo produtivo da Roca - Comércio e Cerâmica S.A., passou pela análise da comunicação de dados referentes aos custos inerentes ao processo e a medidas de produção existentes e após estar na posse de todos estes dados, foi escolhida a forma de operar sobre os mesmos para obter informação útil à Direcção Industrial. A ferramenta informática desenvolvida, o Monitor de Custos, permite à Direcção Industrial ver os custos incorridos mensalmente reflectidos nas unidades produzidas segundo o seu ponto de vista, e auxiliar na previsão dos custos de produção.

O trabalho levado a cabo ao longo do desenvolvimento da ferramenta teve repercussões colaterais ao seu resultado final. No processo de análise do processo produtivo e dos dados existentes muitos problemas foram postos a descoberto permitindo assim à empresa corrigi-los.

A ferramenta implementada cumpriu com os objectivos pedidos, superando as expectativas pelo apuramento dos custos por modelo detalhadamente. Caso muitos dados tivessem sido recebidos atempadamente, poderiam ter sido analisados de outras formas e a ferramenta desenvolvida testada pelos utilizadores finais durante o estágio.

O destinatário dos *outputs* do *software* deverá ter claro que os custos calculados por tipo e modelo de peça são apenas estimativas de acordo com um conjunto de critérios escolhidos e que estão desfasados devido aos custos serem divididos pelos produtos terminados e colocados em armazém e não serem contabilizados os rendimentos por modelo assumindo desta forma que todos os modelos têm iguais rendimentos.

### 5.2 Desenvolvimentos Futuros

O Monitor de Custos pode e deve ser actualizado de forma a estar o mais adequado possível ao processo produtivo. Uma melhoria à ferramenta implementada pode passar por definir estruturas de dados para que os *inputs* provenientes das várias secções da empresa sejam recebidos de forma automática.

Na melhoria do processo de custeio, combinando o ponto de vista do gestor industrial com uma abordagem segundo as normas contabilísticas, contabilizando os produtos em vias de fabrico, e rendimentos de cada modelo levaria as estimativas dos custos por modelo e tipo de peça a serem mais rigorosas.

A ferramenta desenvolvida destina-se apenas à Direcção Industrial e tinha como imposição usar dados existentes e não demorar muito tempo a ser operada. Verificou-se que todos os sectores da empresa partilham dados entre si para a gestão das suas operações, portanto a adopção de um Sistema Integrado de Gestão seria uma mais-valia à empresa que poderia assim evitar redundância, variações e tempo despendido na comunicação de dados.

## Referências Bibliográficas

Atkinson, A., Kaplan, R., Matsumura, E. & Young, S. (2007). *Management Accounting*. New Jersey: Pearson Education.

Borges, R. & Seruca, I. (2007). Slides de apoio às aulas de Sistemas e Gestão da Informação Universidade de Aveiro.

Caiado, A. (1994). *Contabilidade Analítica – um instrumento para gestão* (3ª edição). Lisboa: Rei dos Livros.

Drury, C. (2006). *Management and cost accounting* (6ª edição). Londres: Thomson Learning.

Gouveia, L., & Ranito, J. (2004). *Sistemas de Informação de Apoio à Gestão*, Porto: SPI

Horngren, C., Datar, S. & Foster, G. (2005). *Cost Accounting: a managerial emphasis* (12ª edição). New Jersey: Prentice Hall.

Innes, J. & Mitchell, F. (1998). *A practical guide to activity – based costing*. Londres: Kogan Page.

Laudon, K. & Laudon, J. (2006). *Management Information Systems (Managing the Digital Firm)*. New Jersey: New Jersey: Prentice Hall.

Marcos, J. & Naia, P., (2000, Novembro). *A contabilidade analítica, estudos previsionais e formação no século XXI*. Valência: I Encontro Ibero-americano de Contabilidade de Gestão.

Pereira, C. & Franco, V. (2001). *Contabilidade Analítica* (6ª edição). Lisboa: Rei dos Livros.

Silva, A. & Videira, C. (2001). *UML – Metodologias e Ferramentas Case*. Centro Atlântico

Stevenson, W. (2005). *Operations Management* (6ª edição). Boston: McGraw-Hill.

Teixeira, L. (2009). Slides de apoio às aulas de Análise e Projecto de Sistemas, Universidade de Aveiro

Whitten, J. & Bentley, L. (2005). Systems analysis and design methods, McGraw-Hill

[www.pt.roca.com](http://www.pt.roca.com) acedido em 10 de Outubro de 2011

[www.panoramio.com](http://www.panoramio.com) acedido em 10 de Outubro de 2011